



**Universidad
Católica de
Santa María**

**Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

**Propuesta de mejora en la prestación del servicio de arrendamiento de
lanchas en una empresa portuaria aplicando herramientas de logística
esbelta**

Tesis presentada por:

Podesta Revilla, Angie Cecilia

ORCID: 0009-0008-3896-9315

para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

Dr. Valdivia Llerena, Cesar Alonso Renato

ORCID: 0000-0002-1368-3029

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 09 de Marzo del 2026

Dictamen: 012112-C-EPII-2026

Visto el borrador del expediente 012112, presentado por:

2017201972 - PODESTA REVILLA ANGIE CECILIA

Titulado:

**PROPUESTA DE MEJORA EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ARRENDAMIENTO DE
LANCHAS EN UNA EMPRESA PORTUARIA APLICANDO HERRAMIENTAS DE LOGÍSTICA
ESBELTA**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29634665 - ZEVALLOS GONZALES WILBERT FELIPE
DICTAMINADOR**



**29637549 - MONTOYA DELGADO LUIS AMADOR
DICTAMINADOR**



**29639923 - URDAY LUNA FERLY ELMER
DICTAMINADOR**



PROPUESTA DE MEJORA EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ARRENDAMIENTO DE LANCHAS EN UNA EMPRESA PORTUARIA APLICANDO HERRAMIENTAS DE LOGÍSTICA ESBELTA

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

2%

2

pt.scribd.com

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.ucsm.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.unjfsc.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

www.coursehero.com

Fuente de Internet

<1%

6

tangara.uis.edu.co

Fuente de Internet

<1%

7

keeblergrantswishes.com

Fuente de Internet

<1%

8

documents.mx

Fuente de Internet

<1%

9

qdoc.tips

Fuente de Internet

<1%

10

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1%

11

biblioteca.usac.edu.gt

Fuente de Internet

<1%

12

elsalto.gob.mx

Fuente de Internet

<1%

13

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

14

psamperu.com

Fuente de Internet

<1%

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y las oportunidades necesarias para llegar hasta este momento.

A mis padres, por ser el pilar más importante de mi vida. Gracias por su amor incondicional, por cada sacrificio realizado, por creer siempre en mí y por enseñarme que el esfuerzo, la disciplina y la perseverancia son el camino para alcanzar los sueños. Este logro también les pertenece.

A mi familia, por su apoyo, comprensión y por alentarme en cada etapa de este proceso. Gracias por celebrar mis alegrías y darme fuerzas en los momentos más difíciles.

A mi abuelo, quien hoy me acompaña desde el cielo. Aunque ya no estés físicamente conmigo, tu recuerdo, tus enseñanzas y el cariño que me brindaste siguen guiando cada uno de mis pasos. Espero que, desde donde estés, te sientas orgulloso de este logro.

Finalmente, a Beyson. Gracias por estar presente en los días de mayor exigencia, por escucharme, motivarme y recordarme que siempre podía dar un poco más. Tu apoyo hizo este proceso mucho más llevadero.

Con profundo agradecimiento, dedico este trabajo a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a hacer posible este logro.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a mi Universidad, en la cual pude formarme en la Carrera de Ingeniería Industrial. Gracias a los docentes, los cuales fueron los responsables directa e indirectamente de mi formación. Gracias a mis compañeros, con quienes pase los 5 años de carrera y aportaron muchos conocimientos en mí y lo siguen haciendo.

También quisiera agradecer a la empresa en investigación ya que me brindaron las herramientas necesarias para poder realizar esta tesis.

Por último, quiero agradecer a mi familia y amigos por recordarme siempre la siguiente frase: “Nunca dudes de tu potencial y de todo lo que eres capaz de lograr”.



RESUMEN

La presente tesis focalizó sus objetivos en diseñar e implementar una propuesta que mejore de manera eficiente la prestación del servicio de arrendamiento de lanchas en la sede de Matarani aplicando diferentes herramientas de logística esbelta.

La metodología aplicada durante esta investigación fue de tipo descriptiva ya que esta se desarrolló con la información de la base de datos que la empresa en estudio brindó para la implementación de estas herramientas, teniendo en consideración que la data que se brindó fue desde el mes de enero del año 2022, teniendo así un rango de 2 años y medio para realizar los cálculos. Así mismo, es preciso mencionar que esta investigación también no solo se centró en el margen porcentual de maniobras realizadas por recursos terceros, sino que también, se centró en la mejora y la capacitación del personal operativo, el cual se encarga de operar las embarcaciones que se encuentran en la sede, y el personal administrativo, quienes se encargan de realizar todas las coordinaciones con los clientes para así poder planificar de manera eficiente la programación y asignación de lancha para asistir a la solicitud recibida.

Sin duda alguna, lo que busca esta investigación es llevar a cabo un mecanismo el cual se pueda aplicar al sector portuario para así poder maximizar la participación de nuestras embarcaciones en los servicios asignados por los clientes y reduciendo al máximo la tercerización de servicios debido a que nuestras lanchas se encuentren inoperativas o en un proceso de mantenimiento correctivo.

Palabras Clave: Logística Esbelta, Mantenimiento, Sector Portuario

ABSTRACT

This thesis focused its objectives on designing and implementing a proposal to efficiently improve the provision of boat rental services at the Matarani headquarters by applying different lean logistics tools.

The methodology applied during this research was descriptive since it was developed with information from the database that the company under study provided for the implementation of these tools, taking into consideration that the data provided was from the month of January 2022, thus having a range of 2 and a half years to perform the calculations. Likewise, it is worth mentioning that this research was not only focused on the percentage margin of maneuvers performed by third party resources, but also on the improvement and training of operational staff, which is responsible for operating the vessels that are at the headquarters, and administrative staff, who are responsible for making all the coordination with customers in order to plan efficiently the programming and allocation of boat to attend the request received.

Undoubtedly, what this research seeks is to carry out a mechanism which can be applied to the port sector in order to maximize the participation of our vessels in the services assigned by customers and reducing to the maximum the outsourcing of services because our boats are inoperative or in a process of corrective maintenance.

Key Words: Lean Logistics, Maintenance, Port Sector.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL..... 3

1.1. Planteamiento Del Problema 3

1.1.1. Descripción del Problema 3

1.1.2. Formulación del Problema 4

1.1.3. Sistematización del Problema 4

1.2. Objetivos De La Investigación 4

1.2.1. Objetivo General 5

1.2.2. Objetivos Específicos 5

1.3. Justificación Del Estudio..... 5

1.3.1. Justificación Práctica..... 5

1.3.2. Justificación Social..... 5

1.3.3. Justificación Económica..... 5

1.3.4. Justificación Metodológica 6

1.3.5. Justificación Profesional y Personal..... 7

1.4. Hipótesis..... 7

1.5. Variables e indicadores 7

1.5.1. Variables..... 7

1.5.2. Operacionalización de Variables..... 8

1.6. Delimitaciones..... 9

1.6.1. Delimitación Espacial 9

1.6.2. Delimitación Temporal 9

1.6.3. Delimitación Temática 9

1.7. Planteamiento Metodológico..... 10

1.7.1. Enfoque y nivel de investigación 10

1.7.2. Diseño de investigación 10

1.7.3.	Levantamiento de información.....	10
1.7.4.	Población y muestra	13
2.	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1.	Marco Teórico de la Investigación.....	14
2.1.1.	Antecedentes	14
2.1.2.	Marco Referencial de la Investigación.....	16
2.1.3.	Definición de términos relacionados al servicio portuario.....	33
2.1.4.	Servicios Portuarios.....	36
3.	CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	39
3.1.	Información General	39
3.1.1.	Presentación de la empresa	39
3.1.2.	Misión.....	40
3.1.3.	Visión	40
3.1.4.	Valores	40
3.2.	Organigrama Personal (Zona Sur).....	41
3.3.	Servicio de arrendamiento de lanchas.....	43
3.3.1.	Descripción.....	43
3.3.2.	Flujograma	45
3.3.3.	Value Stream Mapping.....	47
3.3.4.	Diagrama de Análisis y Procesos (DAP)	48
3.3.5.	Tipo de Desperdicios.....	49
3.3.6.	Mapeo de Calidad.....	49
3.4.	Análisis del servicio de arrendamiento de lanchas.....	52
3.4.1.	Análisis de la Demanda.....	52
3.4.2.	Análisis de Tiempos	75
3.4.3.	Indicador de Mantenimiento	85
3.4.4.	Análisis de Cierre de Puerto.....	87
3.4.5.	Frecuencia de Cierre de Puerto	87
3.4.6.	Tiempo Promedio de Cierre de Puerto	89
3.4.7.	Indicador de Disponibilidad	91
3.5.	Diagrama de Ishikawa.....	98
3.6.	Análisis de los 5 Porqués	99

3.7. Alternativas de mejora	101
4.CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MEJORA.....	103
4.1. Estructura de Propuesta.....	103
4.1.1. Planificación.....	103
4.1.2. Ejecución.....	103
4.1.3. Seguimiento y control	106
4.2. Desarrollo de la propuesta.....	107
4.2.1. Análisis Estadístico de la Demanda	107
4.2.2. Principios del TPM.....	112
4.2.3. Desarrollo del TPM.....	114
4.2.4. Mantenimiento autónomo	125
4.2.5. SMED.....	129
4.2.6. Matriz de habilidades	131
4.2.7. Kaizen.....	146
4.2.8. VSM Final.....	154
4.3. Impacto esperado de la propuesta	156
4.4. Evaluación de la propuesta.....	158
4.4.1. Costeo de la propuesta.....	159
4.4.2. Análisis de los beneficios de la propuesta.....	164
4.4.3. Índice Beneficio – Costo (B/C).....	168
CONCLUSIONES	169
RECOMENDACIONES	170
REFERENCIAS.....	171

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable Independiente	8
Tabla 2 Variable Dependiente.....	9
Tabla 3 Tiempo estimado por servicio	43
Tabla 4 Frecuencia: Mapeo de Calidad.....	49
Tabla 5 Demanda del Servicio de Recepción Sanitaria	53
Tabla 6 Servicios realizados con recursos propios (Recepción)	54
Tabla 7 Demanda del Servicio de Inspección Fitosanitaria	55
Tabla 8 Servicios realizados con recursos propios (Insp. Fitosanitaria)	56
Tabla 9 Demanda del Servicio de Lancha para Práctico.....	57
Tabla 10 Servicios realizados con recursos propios (Lancha de Práctico)	58
Tabla 11 Demanda del Servicio de Lancha de Amarre.....	59
Tabla 12 Servicios realizados con recursos propios (Amarre).....	60
Tabla 13 Demanda del Servicio de Lancha de Desamarre.....	61
Tabla 14 Servicios realizados con recursos propios (Desamarre).....	62
Tabla 15 Demanda del Servicio de Traslado de Personal.....	63
Tabla 16 Servicios realizados con recursos propios (Traslado de Personal)	64
Tabla 17 Demanda del Servicio de Lancha Pasa Cabos	65
Tabla 18 Servicios realizados con recursos propios (Pasa cabos)	66
Tabla 19 Demanda del Servicio de Lancha para Avituallamiento.....	67
Tabla 20 Servicios realizados con recursos propios (Avituallamiento)	68
Tabla 21 Demanda del Servicio de Lancha para Lectura de Calados	68
Tabla 22 Servicios realizados con recursos propios (Lectura de Calados)	69
Tabla 23 Demanda del Servicio de Lancha para Permanencia	70
Tabla 24 Servicios realizados con recursos propios (Permanencia)	71
Tabla 25 Demanda de Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras.....	72
Tabla 26 Servicios realizados con recursos propios (Monitoreo de Muestras).....	73
Tabla 27 Información de Servicios Realizados con Recursos Terceros	74
Tabla 28 Información de Servicios Realizados con Recursos Propios	75
Tabla 29 Tiempo por servicio (Recepción).....	75
Tabla 30 Tiempo por servicio (Inspección Fitosanitaria)	76
Tabla 31 Tiempo por servicio (Lancha para Práctico).....	77
Tabla 32 Tiempo por servicio (Amarre)	78

Tabla 33 Tiempo por servicio (Desamarre)	79
Tabla 34 Tiempo por servicio (Traslado de Personal)	80
Tabla 35 Tiempo por servicio (Pasa Cabos)	81
Tabla 36 Tiempo por servicio (Avituallamiento).....	82
Tabla 37 Tiempo por servicio (Lectura de Calados).....	83
Tabla 38 Tiempo por servicio (Permanencia)	84
Tabla 39 Tiempo por servicio (Monitoreo de Muestras)	85
Tabla 40 Porcentaje de cumplimiento de Mantenimiento en Embarcaciones	86
Tabla 41 Frecuencia de Cierre de Puerto	88
Tabla 42 Pronóstico de cierres de puerto 2024	89
Tabla 43 Tiempo promedio de Cierre de Puerto	89
Tabla 44 Tiempos de Cierre de Puerto	90
Tabla 45 Tiempo Total de Fallas (Lancha Atria).....	92
Tabla 46 Tiempo Total de Fallas (Lancha Aries)	94
Tabla 47 Tiempo Total de Fallas (Lancha Capricornio)	96
Tabla 48 Alternativas de Mejora.....	102
Tabla 49 Análisis Estadístico (Recepción).....	108
Tabla 50 Estimado de servicios a Tercerizar (Recepción de Autoridades).....	108
Tabla 51 Análisis Estadístico (Inspección Fitosanitaria)	109
Tabla 52 Estimado de servicios a Tercerizar (Inspección Fitosanitaria)	109
Tabla 53 Análisis Estadístico (Traslado de Personal)	110
Tabla 54 Estimado de servicios a Tercerizar (Traslado de Personal)	111
Tabla 55 Análisis Estadístico (Lectura de Calados).....	111
Tabla 56 Estimado de servicios a Tercerizar (Lectura de Calados).....	112
Tabla 57 Full Style - Lancha Atria.....	115
Tabla 58 Full Style - Lancha Aries	115
Tabla 59 Full Style - Lancha Capricornio	116
Tabla 60 Comunicaciones Internas	128
Tabla 61 Mejora Continua.....	128
Tabla 62 Actual	129
Tabla 63 Actividades categorizadas	129
Tabla 64 Actividades internas reestructuradas	130
Tabla 65 Actividades Internas y Externas Reestructuradas	130
Tabla 66 Habilidades Técnicas	142

Tabla 67 Mantenimiento Autónomo	142
Tabla 68 Mejora Continua.....	142
Tabla 69 Seguridad y Salud Ocupacional	143
Tabla 70 Presupuesto para Capacitaciones	146
Tabla 71 Tipo de Falla - Lancha Atria	147
Tabla 72 Tipo de falla - Lancha Aries.....	147
Tabla 73 Tipo de falla - Lancha Capricornio	148
Tabla 74 Porcentaje de fallas - Lancha Atria	148
Tabla 75 Porcentaje de fallas - Lancha Aries.....	149
Tabla 76 Porcentaje de fallas - Lancha Capricornio	150
Tabla 77 Impacto esperado de la propuesta	156
Tabla 78 Evaluación integral del impacto	158
Tabla 79 Costo de Implementación - Herramienta 5S	160
Tabla 80 Costo de Implementación - Herramienta SMED	161
Tabla 81 Costo de Implementación - Herramienta de Mantenimiento Productivo Total	162
Tabla 82 Costo de Implementación - Herramienta de Matriz de Habilidades y Programa de Capacitación.....	163
Tabla 83 Resumen de Costos de Implementación de herramientas	163
Tabla 84 Beneficio Detallado - Herramienta 5 S	164
Tabla 85 Beneficio Detallado - Herramienta SMED	165
Tabla 86 Beneficio Detallado - Herramienta TPM (Disponibilidad de Embarcaciones)	165
Tabla 87 Beneficio Detallado - Herramienta TPM (Eliminar Tiempos de Máquina Parada)	166
Tabla 88 Beneficio Detallado - Herramienta Capacitación Personal Embarcado	167
Tabla 89 Beneficio Detallado - Herramienta Capacitación Personal Admin. y Oper. para la resolución de problemas	167
Tabla 90 Resumen de Beneficios	168
Tabla 91 Beneficio / Costo.....	168

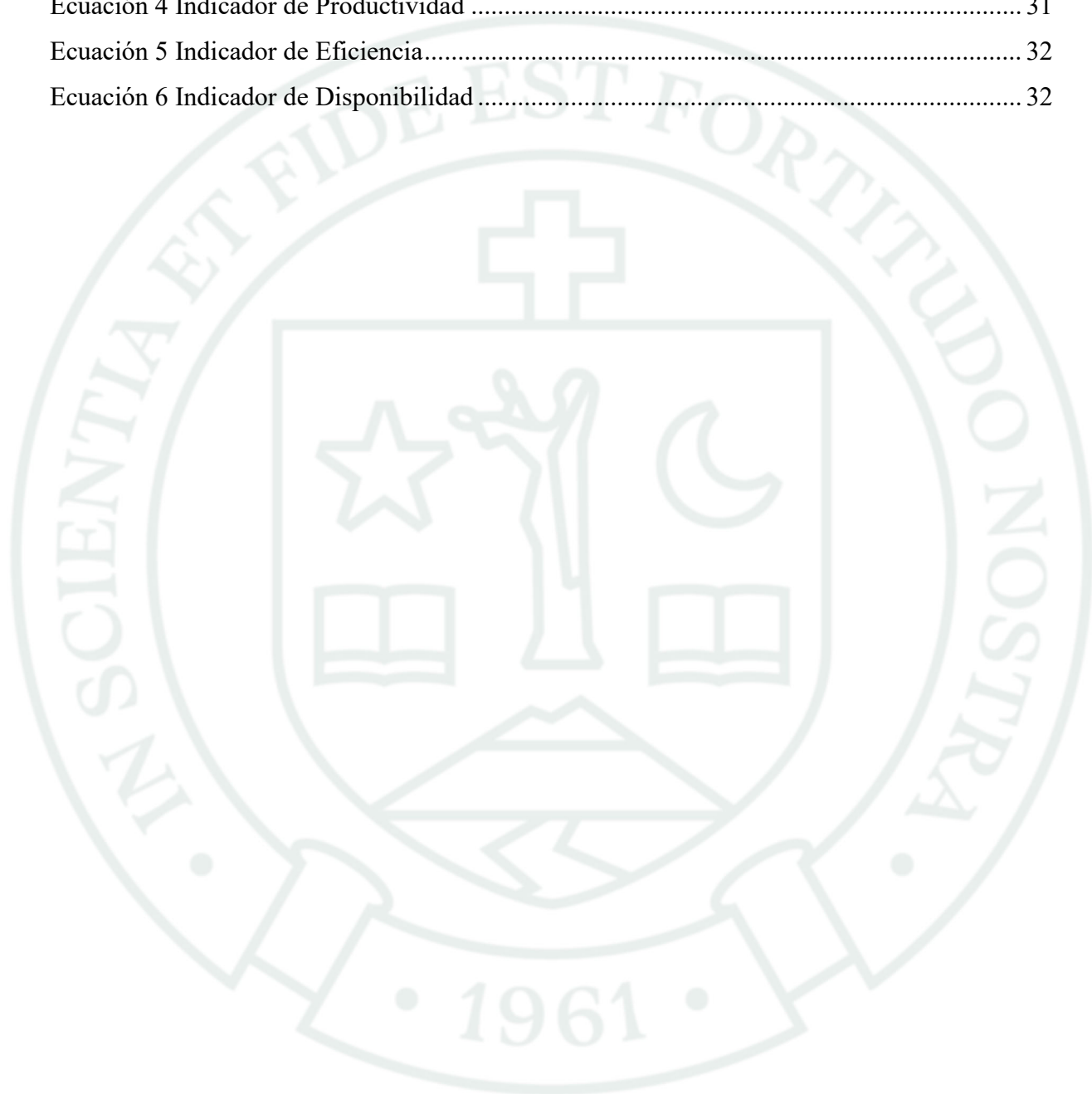
ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Amarre	34
Figura 2 Inspección Sanitaria	35
Figura 3 Avituallamiento	35
Figura 4 Lanchas	36
Figura 5 Servicio de Remolcaje	37
Figura 6 Lancha para práctico	38
Figura 7 Organigrama de personal	41
Figura 8 Organigrama de Embarcaciones	42
Figura 9 Flujograma Solicitud de Servicio (1).....	45
Figura 10 Flujograma Solicitud de Servicio (2).....	46
Figura 11 Value Stream Mapping	47
Figura 12 Diagrama de Análisis y Procesos (DAP).....	48
Figura 13 Tipo de Desperdicios	49
Figura 14 Defectos en el servicio	50
Figura 15 Defectos Internos	51
Figura 16 Defectos detectados por el consumidor local	52
Figura 17 Demanda del Servicio de Recepción Sanitaria	53
Figura 18 Demanda del Servicio de Inspección Fitosanitaria.....	55
Figura 19 Demanda del Servicio de Lancha para Práctico	57
Figura 20 Demanda del Servicio de Lancha de Amarre	59
Figura 21 Demanda del Servicio de Lancha de Desamarre	61
Figura 22 Demanda del Servicio de Traslado de Personal.....	63
Figura 23 Demanda del Servicio de Lancha Pasa Cabos	65
Figura 24 Demanda del Servicio de Lancha para Avituallamiento	67
Figura 25 Demanda del Servicio de Lancha para Lectura de Calados.....	69
Figura 26 Demanda del Servicio de Lancha para Permanencia.....	71
Figura 27 Demanda de Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras	73
Figura 28 Frecuencia de Cierre de Puerto	88
Figura 29 Prestación de Servicio de Arrendamiento de lanchas en una empresa portuaria.....	98
Figura 30 Causa en el procedimiento de asignación de lanchas incorrectas.....	99
Figura 31 Principal causa, recursos limitados	99
Figura 32 Causa en el error de la imaginación de servicio	100

Figura 33 Causa, mal funcionamiento del personal embarcado.....	100
Figura 34 Indicadores.....	101
Figura 35 Acta de Junta de Operaciones	118
Figura 36 Programación enviada por Coordinador de Sede	120
Figura 37 Plataforma HELM.....	120
Figura 38 Almacén en Oficina	121
Figura 39 Economato en Almacén de Oficina	123
Figura 40 Parte Superior - Lancha Atria	124
Figura 41 Pintado - Parte Superior - Lancha Atria.....	124
Figura 42 Matriz de Habilidades y Conocimientos (Patron de Bahía)	136
Figura 43 Matriz de Habilidades y Conocimientos (Motorista)	137
Figura 44 Matriz de Habilidades y Conocimientos (Coordinador de Flota).....	139
Figura 45 Matriz de Habilidades y Conocimientos (Supervisor de Operaciones).....	141
Figura 46 Cronograma de Capacitaciones	145
Figura 47 Diagrama de Pareto - Lancha Atria	149
Figura 48 Diagrama de Pareto - Lancha Aries.....	150
Figura 49 Diagrama de Pareto - Lancha Capricornio	151
Figura 50 Value Stream Mapping Final.....	155

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Porcentaje de Planeamiento Planificado	30
Ecuación 2 Indicador de Confiabilidad	30
Ecuación 3 Tiempo Medio de Reparación	31
Ecuación 4 Indicador de Productividad	31
Ecuación 5 Indicador de Eficiencia.....	32
Ecuación 6 Indicador de Disponibilidad	32



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Recepción	176
Anexo 2 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Inspección Fitosanitaria	176
Anexo 3 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Practico	176
Anexo 4 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Amarre	177
Anexo 5 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Desamarre	177
Anexo 6 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Traslado de Personal.....	177
Anexo 7 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha Pasa Cabos	178
Anexo 8 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Avituallamiento	178
Anexo 9 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Lectura de Calados	178
Anexo 10 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Permanencia.....	179
Anexo 11 Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras	179
Anexo 12 Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Recepción Sanitaria	180
Anexo 13 Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Inspección Fitosanitaria	184
Anexo 14 Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Traslado de Personas	188
Anexo 15 Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Lectura de Calados	192
Anexo 16 Check List Diario de Lanchas	196
Anexo 17 Programa de mantenimiento Preventivo lancha Atria	197
Anexo 18 Programa de mantenimiento Preventivo lancha Aries	199
Anexo 19 Programa de mantenimiento Preventivo lancha Capricornio	201
Anexo 20 Programa de mantenimiento Preventivo lancha Atria – Histórico 2024	203
Anexo 21 Programa de mantenimiento Preventivo lancha Aries – Histórico 2024.....	205
Anexo 22 Programa de mantenimiento Preventivo lancha Capricornio – Histórico 2024	207
Anexo 23 Acta de conformidad del servicio brindado.....	209
Anexo 24 Flujograma Mejora Continua.....	210
Anexo 25 Formato – Inclusión de Metodología SMED	211
Anexo 26 Formato – Validación de la Matriz de Habilidades	212

INTRODUCCIÓN

El sector portuario es uno de los sectores más importantes en la actualidad ya que gracias a él, la importación y exportación de muchos productos puede ser realizado en un determinado periodo de tiempo. Durante los últimos años, en la sede de Matarani, el arribo de barcos comerciales ha ido aumentando porcentualmente en lo que respecta al año anterior y se estima que esta cifra siga creciendo a lo largo de los años. Sin embargo, al ser mayor el número de barcos que arriban a Matarani, esto demanda mayor cantidad de servicios de arrendamiento de lancha a realizar en los diferentes terminales que se encuentran en dicho puerto.

Teniendo en consideración lo mencionado anteriormente, existen momentos en los cuales la empresa en estudio se ha visto afectada por servicios no programados que no se pudieron realizar con embarcaciones propias ya que las lanchas se encontraban en mantenimiento o realizando otro servicio programado. Esto impacta de manera directa a la empresa ya que, al tener esos percances, y dada la insistencia del cliente con la programación de una lancha para realizar el servicio descrito, la empresa en estudio se ve en la obligación de incurrir en gastos de tercerización. Es por ello, que para la realización de esta investigación fue necesaria la revisión de la información básica de la empresa (Misión, Visión, Valores, Organigrama, Control estadístico de tercerización, entre otra data. Por consiguiente, con toda la información recabada y analizada se elaboró la implementación de un grupo de herramientas de Logística Esbelta, las cuales, con su implementación se logró un mecanismo en el cual el porcentaje de tercerización disminuya y aumente la disponibilidad de las embarcaciones que se encuentran en la zona.

La presente investigación está conformada por 6 capítulos detallados a continuación:

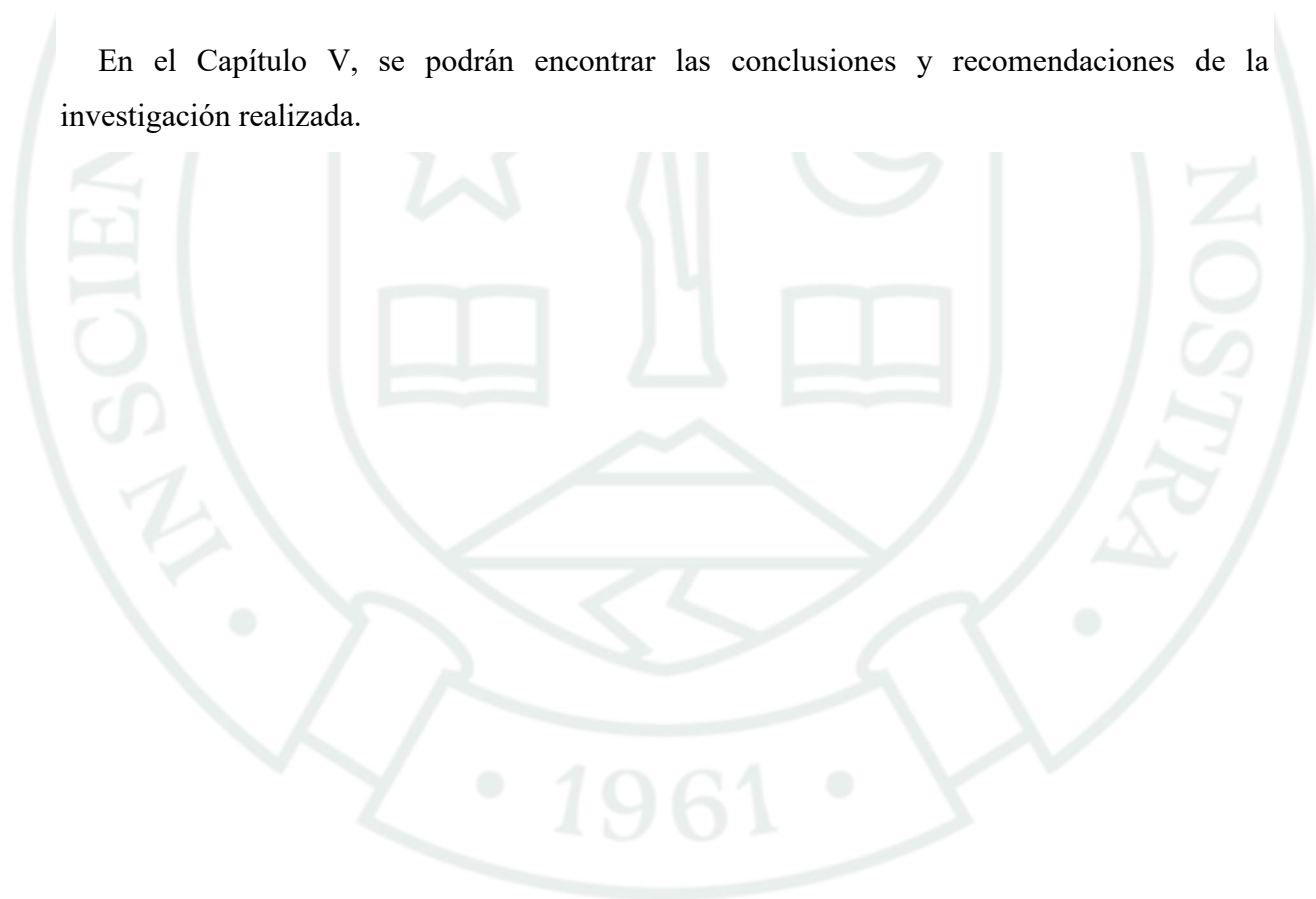
En el Capítulo I, se encuentra el principal planteamiento del estudio. Este, contiene la descripción del problema encontrado, preguntas de investigación, objetivos, justificación, limitaciones y delimitaciones para realizar la investigación de la empresa en estudio. Así mismo, contiene el enfoque del estudio, diseño de investigación, población, muestra y técnicas e instrumentos de la investigación.

En el Capítulo II, se encuentra el marco de referencia, conformado por los antecedentes de investigaciones realizadas enfocadas a las palabras clave del estudio, marco conceptual y marco teórico.

En el Capítulo III, se encuentra el diagnóstico de la situación actual de la empresa. En este apartado se encontrará toda la información básica necesaria para poder entender un poco más la organización tal y como el organigrama de las embarcaciones y personal administrativo que se encuentra en la sede. Así mismo, se podrá ver en detalle el análisis de la demanda del servicio de lanchas, análisis de tiempos utilizados en dichos servicios, estadísticas de cierre de puerto de la jurisdicción de Mollendo y también el indicador de disponibilidad de las embarcaciones que están posicionadas en la sede.

En el Capítulo IV, se encuentra la propuesta de la implementación de las herramientas de Logística Esbelta, donde encontramos la herramienta de las 5'S, SMED, TPM y Matriz de Habilidades y Plan de Capacitaciones tanto para el personal operativo como para el personal administrativo. Así mismo, en este capítulo se encontrará el análisis de Beneficio / Costo de la propuesta planteada.

En el Capítulo V, se podrán encontrar las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.



1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.1. Planteamiento Del Problema

1.1.1. Descripción del Problema

El rubro portuario es uno de los sectores conocidos más grandes por el comercio internacional, debido al gran movimiento de cargamento que se exporta o importa a varios lugares del mundo. Sin embargo, además de los servicios básicos que se realizan en el rubro como lo son el practicaaje y el remolcaje, existen varios servicios que pueden realizarse, como lo es el servicio de arrendamiento de lanchas, el cual ha ido incrementando y ganando bastante apogeo en el puerto de Mollendo.

La empresa en estudio del rubro portuario que se dedica a la prestación de servicios de buceo, practicaaje, remolcaje y arrendamiento de lanchas, tiene como principal problema la baja disponibilidad de lanchas para la atención de los servicios **realizados en la sede.**

Este problema se evidencia debido a la programación de arribo de las naves del terminal de Petro Perú – Mollendo, ya que una vez que se tiene atención en ese terminal, tenemos que movilizar todas nuestras embarcaciones para que puedan prestar los servicios a la terminal dejando el terminal de TISUR con una sola lancha, la cual, muchas veces no se da abasto para realizar todos los servicios que se puedan presentar ya que esta embarcación tiene que estar en constante movimiento entre los terminales antes mencionados.

Estas atenciones al terminal de Petro Perú hacen que muchas veces la empresa en estudio tenga que tercerizar el servicio de lancha a una empresa tercera, teniendo este un impacto negativo en el balance contable de la empresa por la pérdida en la ganancia por el arrendamiento de la embarcación tercera.

Así mismo, la empresa en estudio maneja semanalmente indicadores de rendimiento de los servicios realizados frente a los servicios nominados, indicador el cual no debería de tener una diferencia del $\pm 5\%$, sin embargo, en ocasiones se llegó a tener hasta un 30% de servicios nominados no realizados por embarcaciones propias.

También, otro efecto negativo que se pudo evidenciar es la baja satisfacción del cliente debido a la calidad de lanchas que se tercerizan, ya que son embarcaciones que no han pasado por un correcto mantenimiento preventivo como lo son la revisión de los motores de ambas

bandas de la lancha, revisión de los niveles de aceite y agua de las embarcaciones, correcto mantenimiento de la palanca/botón de emergencia en caso de incendios, revisión de los filtros del tanque de combustible, revisión de la estructura externa en la cubierta la lancha, entre otros mantenimientos que requiere la embarcación para realizar una maniobra segura.

Además, es necesario recalcar que la tripulación de las embarcaciones de la empresa tercera tiene que ser movilizadas desde su domicilio para poder realizar un servicio ocasionando tiempos de espera a nuestros clientes, los cuales, tienen determinado tiempo para cumplir con el servicio.

Por lo todo lo expuesto anteriormente, se plantea diseñar una propuesta de mejora en base a las herramientas de logística esbelta, debido a que estas herramientas tienen las características necesarias para apoyar a resolver la problemática de la disponibilidad del servicio de lanchas. Herramientas como el “just in time”, que puede ayudar a reducir los costos y optimizar los recursos; así como también la herramienta “heijunka”, la cual es aplicada para mejorar el flujo de un determinado proceso.

1.1.2. Formulación del Problema

- ¿Cuál es el impacto de una propuesta de mejora en la prestación del servicio de arrendamiento de lanchas de una empresa portuaria aplicando herramientas de logística esbelta?

1.1.3. Sistematización del Problema

- ¿Cuál la situación actual del servicio de arrendamiento de lanchas en la empresa portuaria de estudio aplicando herramientas de logística esbelta?
- ¿Qué oportunidades de mejora existen en el servicio de arrendamiento de lanchas en la empresa portuaria de estudio aplicando herramientas de logística esbelta?
- ¿Qué herramientas de logística esbelta pueden ayudar a aprovechar las oportunidades de mejora encontradas en el servicio de arrendamiento de lanchas de la empresa portuaria de estudio?
- ¿La propuesta planteada será viable económicamente?

1.2.Objetivos De La Investigación

1.2.1. Objetivo General

- Diseñar una propuesta que mejore la prestación del servicio de arrendamiento de lanchas en una empresa portuaria aplicando herramientas de logística esbelta.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual del servicio de arrendamiento de lanchas en la empresa portuaria de estudio
- Identificar las oportunidades de mejora que existen en el servicio de arrendamiento de lanchas en la empresa portuaria de estudio
- Aplicar las herramientas de logística esbelta para aprovechar las oportunidades de mejora encontradas en el servicio de arrendamiento de lanchas de la empresa portuaria de estudio
- Evaluar la propuesta según el análisis de costo/beneficio.

1.3. Justificación Del Estudio

1.3.1. Justificación Práctica

El presente trabajo tiene como beneficios a corto y mediano plazo la empresa en estudio, teniendo en consideración que está alineado a los problemas sobre la baja disponibilidad de lanchas en la sede de Matarani. Así mismo, este trabajo brinda un aporte profesional sobre una actividad empírica hallando la mejor solución para poder abarcar un mayor número de servicios.

1.3.2. Justificación Social

La investigación a realizar está principalmente orientada a otorgar una buena calidad de servicio a todos los clientes externos, clientes internos, agentes marítimos, agentes externos e incluso el propio personal laborando en la empresa en investigación. De esta forma, los clientes se fidelizarán a la empresa debido a la calidad recibida en su servicio.

1.3.3. Justificación Económica

Desde el punto de vista económico, la aplicación de las herramientas Lean generó beneficios financieros medibles que justifican plenamente la inversión realizada. De acuerdo con la evaluación económica del proyecto, los principales resultados fueron:

- Reducción del 15% en los costos operativos, derivada de la disminución de fallas mecánicas, paradas no programadas y consumo de recursos innecesarios.
- Incremento del margen operativo de 18% a 26%, producto de la mayor eficiencia y aprovechamiento de los recursos.
- Aumento del número de servicios diarios en 40%, lo que permitió incrementar los ingresos sin necesidad de ampliar la flota.
- Mejor utilización de activos mediante la reducción de tiempos muertos y la ampliación de la vida útil de las lanchas gracias al mantenimiento preventivo.
- Disminución de costos de mantenimiento correctivo en 20%, gracias a la implementación del TPM y las acciones preventivas derivadas del Kaizen.

La relación beneficio-costos obtenida en la evaluación económica muestra que los beneficios superan ampliamente a los costos de implementación, generando una tasa interna de retorno (TIR) superior al costo de oportunidad del capital, lo cual evidencia la viabilidad financiera y rentabilidad de la propuesta.

En síntesis, la propuesta no solo mejora los indicadores técnicos y operativos del servicio, sino que además aumenta la rentabilidad global del negocio, consolidando una gestión eficiente y sostenible bajo los principios de la Logística Esbelta.

1.3.4. Justificación Metodológica

La presente investigación tiene una justificación práctica sólida, ya que la implementación de herramientas de Logística Esbelta (5S, TPM, SMED, matriz de habilidades, Plan de Capacitación y Kaizen) permitió obtener mejoras tangibles en la operación del servicio de arrendamiento de lanchas.

De manera práctica, la propuesta contribuyó a ordenar, estandarizar y optimizar las actividades operativas, garantizando la disponibilidad de las embarcaciones, la reducción de fallas mecánicas y la eliminación de tiempos improductivos.

Gracias a la metodología 5S se estableció un entorno de trabajo limpio, seguro y organizado; con TPM se logró aumentar la disponibilidad de los equipos al reducir el mantenimiento correctivo; mientras que el uso de SMED permitió disminuir significativamente los tiempos de preparación entre servicios.

Asimismo, el Plan de Capacitación fortaleció las competencias técnicas y de atención al cliente del personal, elevando los niveles de servicio y reduciendo los errores operativos. La aplicación del enfoque Kaizen promovió la participación activa del personal en la identificación y ejecución de mejoras, generando una cultura de mejora continua.

En conjunto, estas acciones permitieron que el servicio de arrendamiento de lanchas alcanzara mayores niveles de calidad, productividad y confiabilidad, beneficiando tanto a la empresa como a sus clientes. Por tanto, la propuesta es viable, replicable y sostenible en el tiempo, con alto potencial de aplicación en empresas del sector turístico o de transporte acuático que busquen optimizar sus procesos sin grandes inversiones en infraestructura.

1.3.5. Justificación Profesional y Personal

La investigadora aplicó lo aprendido en los años académicos realizados y además por medio de esta investigación se obtendrá el título profesional en la carrera de Ingeniería Industrial. Por otro lado, le permitió al tesista continuar creciendo profesionalmente y conseguir mejores oportunidades laborales.

1.4.Hipótesis

Dado que existe un problema en la baja disponibilidad de lanchas para la atención de los servicios **en la sede**, es factible plantear una propuesta de mejora basada en la aplicación de la herramienta de logística esbelta, la cual nos permita reducir los tiempos muertos de las embarcaciones, los tiempos de ciclo, costos logísticos y paros por mantenimiento, aumentando la disponibilidad de las embarcaciones en un 92%.

1.5.Variables e indicadores

1.5.1. Variables

- Dependiente: Servicio de arrendamiento de lanchas
- Independiente: Logística Esbelta

1.5.2. Operacionalización de Variables

- Variable Independiente

Tabla 1
Variable Independiente

Variable Independiente	Dimensión	Indicador	Medición	Técnica / Instrumento	Fórmula del indicador
Logística Esbelta	Orden y limpieza (Herramienta: 5S)	Porcentaje de cumplimiento de las 5S	Cuantitativa	Lista de verificación / observación directa	Cumplimiento 5S = $\frac{\text{Puntos cumplidos}}{\text{Puntos totales}} \times 100$
	Mantenimiento productivo (Herramienta: TPM)	Índice de disponibilidad de equipos	Cuantitativa	Registro de mantenimiento / reportes técnicos	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$
		Porcentaje de fallas reducidas	Cuantitativa	Registro histórico de fallas	Reducción de fallas = $\frac{\text{Fallas antes} - \text{Fallas después}}{\text{Fallas antes}} \times 100$
	Reducción de tiempos (Herramienta: SMED)	Tiempo promedio de cambio de herramienta	Cuantitativa	Cronometraje / registro de operaciones	T. cambio promedio = $\frac{\sum \text{Tiempos de cambio}}{\text{nº de cambios}}$
		Porcentaje de reducción del tiempo de cambio	Cuantitativa	Comparación antes-después	Reducción SMED = $\frac{T. \text{antes} - T. \text{después}}{T. \text{antes}} \times 100$
	Desarrollo del personal (Herramienta: Plan de Capacitación)	Nivel de participación en capacitaciones	Cuantitativa	Registro de asistencia / plan de capacitación	Participación = $\frac{\text{Nº asistentes}}{\text{Nº convocados}} \times 100$
		Nivel de mejora de habilidades post capacitación	Cuantitativa	Prueba comparativa / evaluación de desempeño	Mejora habilidades = $\frac{\text{Puntaje post} - \text{Puntaje pre}}{\text{Puntaje pre}} \times 100$
	Mejora continua	Nº de Propuesta de mejoras implementadas	Cuantitativa	Registro de sugerencias / Reportes de mejora	Implementación Kaisen = $\frac{\text{Propuestas implementadas}}{\text{Propuestas totales}} \times 100$
		Nivel de impacto de las mejoras (eficiencia lograda)	Cuantitativa	Registro comparativo antes - después	Eficiencia = $\frac{\text{Valor posterior}}{\text{Valor Inicial}} \times 100$

Nota. Elaboración Propia.

- Variable Dependiente

Tabla 2
Variable Dependiente

Variable Dependiente	Dimensión	Indicador	Medición	Técnica / Instrumento	Fórmula del indicador
Arrendamiento de Lanchas	Disponibilidad del servicio	Porcentaje de disponibilidad operativa	Cuantitativa	Registro de operación	Disponibilidad = $\frac{\text{Horas operativas}}{\text{Horas totales}} \times 100$
	Productividad del servicio	N° de servicios completados por periodo	Cuantitativa	Registro de operación	Productividad = $\frac{\text{Servicios completados}}{\text{Periodo}}$

Nota. Elaboración Propia

1.6.Delimitaciones

1.6.1. Delimitación Espacial

La empresa se dedica a prestar servicios de Remolcaje, Practicaje, Buceo y Lanchas en la ciudad de Matarani, Distrito de Islay.

1.6.1. Delimitación Temporal

Se levantó la información histórica de los periodos 2019-2025 para realizar el diagnóstico de la situación de la empresa, y se desarrolló la investigación en 6 meses, del mes de agosto al mes de diciembre del año 2025.

1.6.2. Delimitación Temática

Desde una perspectiva académica, esta investigación se encuentra en el ámbito de las ciencias físicas y formales, específicamente dentro del campo de la ingeniería industrial, haciendo uso de conocimientos derivados de la línea de investigación en Logística y Operaciones.

1.7.Planteamiento Metodológico

1.7.1. Enfoque y nivel de investigación

Según el libro de metodología por Hernández et al. (2014), la investigación de tipo descriptiva detalla las características importantes de la realidad de esta problemática. Por lo tanto, la investigación será de tipo descriptiva, ya que el desarrollo que se plantea responde al concepto de la medición y recolección de la información sustraída en la base de datos de la empresa en investigación.

La investigación adoptó un enfoque mixto, ya que se busca obtener una comprensión completa y detallada del proceso de producción.

Según Hernández et al. (2014) esta combinación de métodos cualitativos y cuantitativos permitirá analizar en dos diferentes perspectivas para así poder resolver incógnitas de la investigación en curso.

1.7.2. Diseño de investigación

Según Hernández et al. (2014), el diseño de investigación no experimental es aquella investigación que permite analizar los diversos factores o variables de un procedimiento o estudio, mas no poder alterarlos. Por lo tanto, la investigación es de diseño no experimental ya que el desarrollo que se plantea responde al concepto mencionado de los tiempos empleados para los servicios y la operatividad efectiva de los recursos.

Además, de tipo transversal, ya que la investigación a realizar se efectúa en un solo punto del tiempo, el cual permitió al investigador a analizar las variables dependientes e independientes.

1.7.3. Levantamiento de información

1.7.3.1.Técnicas

- Observación documental

Esta técnica se utilizó en cuanto a la data histórica que la empresa en mención pudo proporcionar para realizar las estadísticas de tiempo y demanda en cuanto a los servicios

de las embarcaciones. Así mismo, se utilizó en la recolección de información de páginas web sobre datos generales de la empresa en estudio.

- Observación presente

En cuanto a esta técnica, se utilizó al momento de ir a las embarcaciones para poder conversar con el personal embarcado y poder observar la metodología actual en la que se estuvieron manejando las actividades habituales para la realización de un servicio. De igual manera, se utilizó en la visita de la oficina principal de la sede para así poder observar el orden y limpieza en el cual se trabajaba.

- Entrevista semiestructurada

Esta técnica se utilizó cuando se realizaron las diversas preguntas tanto al personal administrativo como al personal operativo de cómo es que realizaban sus actividades diarias cuando llegan las solicitudes de los diferentes servicios que la empresa brinda a los clientes.

1.7.3.2. Instrumentos

- Guía de observación documental
- Guía de observación presente
- Guía de Entrevista semiestructurada

1.7.3.3. Métodos de Ingeniería a aplicarse

- Estudio de tiempos

Método que se implementó al momento de realizar el análisis del tiempo incurrido en cada uno de los servicios de lancha que la empresa brinda, hallando así el tiempo promedio por servicio. Así mismo, se utilizó el día que se brindó la oportunidad de subirse a bordo de la lancha para así poder medir los tiempos empleados en la preparación previa de un servicio asignado a las embarcaciones en donde se contabilizó la duración de cada una de las actividades que se realizan.

- Diagramas de Operaciones de Procesos

En cuanto a este método, se aplicó para la disgregación de actividades que se realizan ante la llegada de una solicitud de servicio de lancha.

- Ishikawa

Este método se utilizó para ayudar en el análisis de los problemas de la empresa, ayudando así a encontrar la causa raíz de estas.

- Diagrama de 5 W

Método utilizado para la mejor verificación y análisis de los problemas encontrados en la empresa en estudio para así poder llegar a ahondar en las causas raíces.

- Diagrama de Actividades y cronogramas

En cuanto a este método, se utilizó para la buena planificación y distribución de las actividades / capacitaciones (teóricas y prácticas) de los cursos necesarios para poder potenciar las habilidades tanto del personal operativo como el personal administrativo.

- Indicador porcentual de efectividad

En cuanto a este método, su finalidad fue utilizarlo para analizar la efectividad actual de las embarcaciones.

- VSM

Este método fue utilizado en el diagnóstico de la situación actual de la empresa en estudio ya que se realizó un diagrama en el cual se especificaron los tiempos muertos y tiempos de operación de las actividades que se realizan en los servicios solicitados.

- TPM

TPM es una estrategia integral de mantenimiento que busca optimizar la productividad de los equipos de producción mediante la participación de todos los niveles de la organización (desde operadores hasta la alta dirección) con el objetivo de lograr máximos niveles de fiabilidad, disponibilidad y calidad de los equipos. Se basa en la idea de que el mantenimiento ya no es solo tarea del departamento de mantenimiento, sino que los operadores también

asumen responsabilidad sobre sus máquinas (limpieza, lubricación, pequeñas reparaciones) para evitar paradas, defectos y otros tipos de pérdidas

- SMED

VSM es una herramienta de gestión lean que consiste en mapear visualmente el flujo completo de materiales e información desde que se inicia un producto o servicio hasta que llega al cliente, con el fin de identificar cuáles actividades agregan valor y cuáles no (desperdicios).

1.7.4. Población y muestra

1.7.4.1. Población

La población de esta investigación se compone en los cuatro servicios que realiza la empresa en estudio. Teniendo como principales pilares del rubro portuario, los servicios de remolcaje y practica, los cuales se encargan de tomar el control de una nave para así poder ingresarla de manera segura a los diferentes terminales en el mundo.

Así mismo, el servicio de lanchas tiene un número importante de participación en el mercado. Y por último, el servicio de buceo, el cual se encarga principalmente de las tareas marítimas que puedan darse, como lo son, limpieza de un fondeadero, izaje de tuberías subacuáticas, entre otros servicios.

1.7.4.2. Muestra

Se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que este permitió elegir el objeto, así, debido a que se encontró el principal problema en la disponibilidad de lanchas para la atención de servicios en la sede.

Además, se tuvo como ventaja el acceso a información detallada sobre los diferentes servicios asignados a cada una de las embarcaciones, dicha información recolectada fue útil para proponer soluciones basadas en las necesidades de la empresa.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.Marco Teórico de la Investigación

2.1.1. Antecedentes

2.1.1.1.A Nivel Internacional

Quintero, Almanza & Pimienta (2021) Estrategias para potenciar la competitividad internacional de Puertos Marítimos en contextos globalizados, Universidad del Zulia, Zulia – Venezuela.

El mundo comercial ha ido evolucionando rápidamente en el transcurso del tiempo y las competencias están cada vez más al nivel, y eso nos quiere demostrar esta investigación, la cual tiene como principal propósito identificar estrategias las cuales permitan a uno potenciar el enfoque competitivo en los diferentes terminales portuarios aplicando una investigación de enfoque cualitativo basada en los resultados arrojados del área de administración de la Sociedad Portuaria de la Península S.A. Luego de una extenuante investigación se llegó a la conclusión que, para poder posicionarte bien en el mercado, tienes que ir siempre de la mano con la calidad de prestación de servicios que uno da a los clientes.

Esta investigación resulta importante para mi persona debido a que evalúa una de las variables que estaré trabajando en mi tema de investigación, competitividad y calidad de servicio.

Palacios y Rodriguez (2021) Herramientas de logística esbelta aplicadas a un sistema de abastecimiento de materiales, Instituto tecnológico de Apizaco, Apizaco – México

Reducción de costos e Incremento de cantidad de servicios en las instalaciones. Palacios y Rodriguez enfocaron la investigación en la aplicación de las diferentes tecnologías, como lo son just in time, Kanban y EOQ, las cuales ayudaran a una buena realización de las conclusiones del presente tema. Es necesario decir, que gracias a esta técnica si se pudo identificar variables para la realización de pedido de materiales y un óptimo inventario.

Esta investigación habla sobre las variables presentados, que son La logística esbelta, just in time y kanban.

2.1.1.2.A Nivel Nacional

Cabizza y Conde (2019) Integración en los procesos de comercio exterior de la cadena de suministro del terminal portuario de Ilo durante el año 2019, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Peru

En la presente investigación, los autores detallan que el principal objetivo del estudio fue el cómo es que la cadena de suministros iba relacionada al terminal Portuario de Ilo en el año 2019, para lo cual, se tuvo que recabar la data respectiva mediante entrevistas en campo a cada una de las partes involucradas, teniendo así, una investigación científica con enfoque cualitativo de tipo no experimental. Si bien es cierto, la aplicación de las herramientas de dio de la mejora manera, es necesario decir, que los resultados de la investigación no fueron positivos por la carencia de renovación de equipos del terminal ENAPU Ilo, llevando esto a que los flujos se hacen cada vez más lentos y costosos.

La presente investigación se evidencio la importancia de realizar los mantenimientos adecuados en las fechas adecuadas para no llegar al extremo de tener un recurso paralizado por la falta de ellos.

Bardales (2023) Logística portuaria para actividades de la gestión logística, en los embarcaderos fluviales de Iquitos, 2023, Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú

Lo mencionado en esta investigación cualitativa, fue acerca de la logística en la actividad portuaria y el incremento de movimiento al paso de los años en la ciudad de Iquitos. Donde se determinó que se realizaría la recolección de datos entrevistando a los profesionales expertos que llevan laborando en el rubro mucho tiempo. Con esta investigación se puede concluir que es importante enriquecer nuestros conocimientos para así poder llevar a cabo una mejor logística portuaria en esta zona.

Esta investigación aporta a la presente con el conocimiento de cómo ha ido evolucionando la logística portuaria en una ciudad en la que solo se puede llegar por avión o por barco.

2.1.1.3.A Nivel Local

Velazco (2019) La gestión portuaria y su influencia en la competitividad del puerto de Ilo, Universidad Privada de Tacna, Tacna – Perú

En la siguiente investigación se quiso determinar cómo es que influye la gestión portuaria en la competitividad de la ciudad de Ilo, para lo cual, nos menciona las principales agencias de

aduanas y operadores portuarios en la zona para así realizar una entrevista a los encargados y así realizar un sondeo más específico de cómo es que se lleva a cabo el juego de relaciones en el puerto. Podemos concluir, gracias a la implementación de la prueba Chi – cuadrado que en el puerto de Ilo y Matarani no existe un grado alto de influencia (Gestión Portuaria vs Competitividad).

Es oportuno decir que la investigación realizada, se centra mucho en lo que es la competitividad de las agencias aduaneras, cosa que pasa también con los servicios básicos portuarios (Lanchas, Remolcaje y Practicaje).

Perez (2021) Gestión logística y satisfacción del cliente de una empresa de transporte de carga a nivel nacional Arequipa 2021, Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú

Es necesario decir, que la presente investigación, nos lleva a profundizar la relación que existe entre la satisfacción del cliente y la gestión logística que se pueda llevar a medir en una empresa. Se tomo en consideración que la mejor metodología para hallar la relación entre estas variables fue de un diseño experimental, teniendo como muestra a 40 colaboradores de la empresa. Con esta investigación, se concluyó que ambas variables son dependientes de la otra, ya que, si es que se realiza una buena gestión logística, tendrás como resultado una mayor satisfacción de los clientes.

Esta investigación aporta a la presente, la relación entre ambas variables teniendo en consideración las diferentes herramientas y distribuciones matemáticas, conllevando así una mejor medición de los indicadores.

2.1.2. Marco Referencial de la Investigación

2.1.2.1. Logística Esbelta

A. Definición

Lean Manufacturing (LM), refiere Tejeda (2011) es una filosofía que busca maximizar los beneficios utilizando menos recursos en los sistemas productivos. Aunque se originó en el sector automotriz en Japón, se ha extendido a diversos sectores, tanto de servicios como de manufactura, con el objetivo de aumentar la competitividad reduciendo actividades que no agregan valor en el proceso productivo. Esta metodología, señala, incide en varios aspectos, como la sobreproducción, el inventario, los defectos y la subutilización de la capacidad de los

empleados, además de valorar la comprensión de las personas y los factores que las motivan; aunque ha sido menos aplicada en industrias con procesos continuos, estudios han demostrado su viabilidad en este tipo de procesos; por lo tanto, todavía hay un amplio campo de aplicación en sectores como el vitivinícola.

Por su parte Gilligan (2004) menciona que, durante varios años, los fabricantes de automóviles han integrado la logística ajustada en sus operaciones. Inicialmente, los fabricantes japoneses de automóviles lideraron la técnica de producción en pequeñas cantidades con reabastecimiento justo a tiempo; este enfoque fue posteriormente adoptado por otros fabricantes de automóviles, convirtiendo la logística ajustada en una práctica operativa estándar para muchas empresas con procesos de fabricación repetitivos.

Así mismo, Rojas y Gisbert, (2017) explica que la logística esbelta es una filosofía de trabajo, bajo el enfoque de la mejora continua y optimización de un sistema de producción o de servicio, mediante el cumplimiento de su objetivo que es la disminución de despilfarro de todo tipo ya sea inventarios, tiempos, productos defectuosos, transportes, retrabajos por parte de equipos y personas. No es una filosofía estática ni radical que se aleja de lo ya conocido, sino más bien su novedad consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas, aplicaciones y mejoras surgidas en la elaboración del trabajo.

La logística ajustada como define el autor es una estrategia que busca mantener un flujo constante de material a través de la cadena de suministro mediante envíos más frecuentes y de menor tamaño. Este enfoque respalda uno de los principios fundamentales de la fabricación ajustada, que es minimizar al máximo el inventario.

B. Herramientas de la logística esbelta

- Kaizen

Según BOCA, (2011) La gestión Kaizen se dedica a la mejora de la productividad, eficiencia, calidad y en general de los negocios. El método Kaizen reconocido como método de mejoras aplicado a los procesos clave generará la mayor parte del beneficio de la empresa, a la vez que constituye una forma segura de obtener la lealtad y fidelidad de los clientes. La gestión Kaizen representa un sólido instrumento estratégico, con vistas a alcanzar y superar los objetivos de la empresa. Las 5S representan una técnica fundamental que permite aumentar la eficacia y la productividad, garantizando al mismo tiempo un clima organizativo agradable. El artículo

presenta de forma concreta un estudio sobre la aplicación de estos conceptos en una organización real que basa su éxito empresarial en el fenómeno denominado conocimiento.

- Las 5S

Según DORBESSAN, (2006) El movimiento “5S”, originado en Japón, es una herramienta que desarrolla una nueva manera de realizar las tareas en una organización. Esta nueva forma produce un cambio que genera beneficios, así como las condiciones para implantar modernas técnicas de gestión. El nombre - Las “5S”- proviene de las palabras que lo caracterizan, las cuales, en la transcripción fonética de los ideogramas japoneses al alfabeto latino, comienzan con “S”, ellas son:

- Clasificar (Seiri)

Esta etapa implica separar lo necesario de lo innecesario y eliminar elementos no esenciales, reduciendo así el desorden y liberando el espacio de trabajo. Así se facilita la identificación rápida de herramientas y materiales necesarios para realizar una tarea (Envira, 2024).

- Ordenar (Seiton)

Tras la clasificación, llega el momento de organizar y ordenar el espacio de trabajo. Supone colocar los elementos esenciales de manera sistemática para facilitar el acceso rápido a ellos y así minimizar el tiempo de búsqueda, contribuyendo a una mayor eficiencia y reducción de riesgos de errores (Envira, 2024).

- Limpiar y Ordenar (Seiso)

Este paso fomenta limpiar y mantener el espacio de trabajo, desarrollando hábitos de limpieza diarios para crear un ambiente más seguro y agradable. La limpieza regular ayuda también a identificar posibles problemas o defectos en las instalaciones o equipos (Envira, 2024).

- Estandarizar (Seiketsu)

Significa establecer normas y procedimientos, desarrollando procesos estandarizados para que las 3S anteriores se mantengan de manera consistente. Esto facilita la formación del personal y garantiza la continuidad en la aplicación del método (Envira, 2024).

- Disciplina

Etapa que fomenta la disciplina y la autorresponsabilidad, buscando que los empleados sigan las normas previas establecidas y se repitan de manera constante las 4S anteriores, de forma que se arraigue la eficiencia y mejora continua en la organización (Envira, 2024).

- SMED

Según Jones y Womack, (2003) SMED (Single Minute Exchange of Dies) – Un conjunto de técnicas ideadas por Shigeo Shingo para realizar en menos de diez minutos la preparación de una máquina para otro tipo de fabricación. Preparación al primer toque (One-touch setup) es la expresión empleada cuando la modificación se hace en menos de un minuto. Evidentemente, el objetivo a largo plazo es reducir estos plazos de tiempo a cero, de forma que los cambios no obstruyan el flujo continuo.

- TPM

Según Suzuki, (1995) el TPM se definió originalmente por el Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) incluyendo las siguientes cinco estrategias:

- Maximizar la eficacia global que cubra la vida entera del equipo
- Establecer un sistema PM global que cubra la vida entera del equipo.
- Involucrar a todos los departamentos que planifiquen, usen y mantengan equipos.
- Involucrar a todos los empleados desde la alta dirección a los operarios directos.
- Promover el PM motivando a todo el personal, promoviendo las actividades de los pequeños grupos autónomos

Sin embargo, el TPM se aplica por toda la empresa, abarcando los departamentos de desarrollo del producto, así como los administrativos y de ventas. Para reflejar esta tendencia, el JIPM ha introducido en 1989 una nueva definición del TPM, con los siguientes componentes estratégicos:

- Crear una organización corporativa que maximice la eficacia de los sistemas de producción. Vision general del TPM en las industrias de proceso
- Gestionar la planta con una organización que evite todo tipo de pérdidas (asegurando los cero accidentes, defectos y averías) en la vida entera del sistema de producción.
- Involucrar a todos los departamentos en la implantación del TPM, incluyendo desarrollo, ventas y administración.
- Involucrar a todos, desde la alta dirección a los operarios de la planta, en un mismo proyecto.
- Orientar decididamente las acciones hacia las «cero-pérdidas» apoyándose en las actividades de los pequeños grupos.
- Otras
 - Plan de capacitación

Según Amaya, (2003) 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.

En adición este autor afirma que capacitación es toda actividad realizada en una organización, respondiendo a sus necesidades, que busca mejorar la actitud, conocimiento, habilidades o conductas de su personal y que la necesidad de capacitación surge cuando hay diferencia entre lo que una persona debería saber para desempeñar una tarea, y lo que sabe realmente.

- Matriz de habilidades

Según ispring, (2024) la definición de matriz de habilidades es la de una herramienta dinámica que permite evaluar y clasificar las aptitudes y competencias existentes en la fuerza de trabajo de una organización.

2.1.2.2.Servicio de Arrendamiento de Lanchas

A. Definición

Según Superintendencia Nacional de Bienes Estatales el arrendamiento es un acto de administración, por el cual el arrendador se obliga a ceder temporalmente al arrendatario el uso de un predio estatal por cierta renta convenida.

Así mismo, el (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible sostiene que el contrato de arrendamiento náutico es aquel en el arrendador cede o pone a disposición del arrendatario, a cambio de precio, un buque o embarcación por un período de tiempo y con una finalidad exclusivamente deportiva o recreativa.

B. Asignación de Recursos

- Disponibilidad

Como afirma Prieto (1987) la eficiencia interna en las organizaciones comerciales rara vez se cuestiona convencionalmente, ya que la teoría de la firma tiende a enfocarse más en la estructura del mercado que en la firma misma; se parte del supuesto de maximización al analizar los problemas y su contexto, asumiendo que las firmas dentro de una misma industria operan bajo funciones de producción similares, lo cual puede no ser cierto; la teoría tradicional se centra en la asignación eficiente de recursos a largo plazo, sin considerar las deficiencias persistentes en la organización de recursos o el mal ajuste económico; históricamente, la eficiencia se ha relacionado con la asignación adecuada de factores y productos para lograr igualdad entre tasas marginales de transformación-sustitución (eficiencia de precios) y con la maximización del producto para cualquier combinación de insumos observables (eficiencia técnica); sin embargo, la eficiencia asignativa solo es posible cuando los factores de producción son escasos, lo que implica un supuesto de sustituibilidad. La disponibilidad relativa de recursos influye en la toma de decisiones y puede llevar a la incompatibilidad entre la total utilización de un recurso y la maximización económica; esto puede generar múltiples técnicas para obtener un mismo producto.

El autor propone un esquema analítico basado en la disponibilidad relativa de recursos y modelos de programación lineal para medir los ajustes necesarios y alcanzar una situación óptima.

- Capacitación Laboral

La capacitación se destaca, según Santana y Portillo (2017) como un proceso fundamental para el desarrollo y la evolución de los participantes dentro de una empresa. Se reconoce su importancia en la transformación de empleados mediocres en trabajadores competentes y en la preparación de los empleados actuales para asumir nuevas responsabilidades. Para asegurar el éxito de los programas de capacitación, como señalan los autores, es crucial que los gerentes de recursos humanos evalúen sistemáticamente sus actividades; la capacitación va más allá de la simple asistencia a cursos, ya que su objetivo es garantizar que las personas puedan desempeñarse eficientemente en sus funciones, independientemente de su área de trabajo.

Es esencial identificar, señalan santana y Portillo, qué aspectos necesitan ser mejorados y medir objetivamente su estado actual para determinar el impacto de la capacitación; aunque medir los resultados puede ser desafiante, es fundamental establecer mediciones desde el inicio del proceso; el impacto de la capacitación se evalúa en términos de conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas, asegurando que lo enseñado responda a las necesidades organizacionales y se aplique de manera efectiva en el trabajo diario.

- Tiempos muertos

Los tiempos muertos son procesos lentos, costosos en términos de inventario que se debe mover, contar, almacenar o recuperar. Los tiempos muertos bajos en un proceso reducen los costos de operación y el inventario y podrían evitar daños al inventario u obsolescencia al mismo. Reducir los tiempos muertos de un proceso y la variación presente en el tiempo que toma completar un proceso es tan importante como mejorar la calidad de un producto o un servicio (Summer, 2006).

Así mismo, Bastide, (2010) define tiempos muertos, como el tiempo en el que no se realiza un trabajo útil. Así mismo manifiestan que es muy importante, por ejemplo, en el caso de tareas que no pueden empezarse hasta que se terminan otras. Los recursos humanos o materiales están inactivos hasta que finalizan las tareas precedentes.

2.1.2.3.Mantenimiento

Según Mora Gutierrez (2009), el mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las maquinas a través del tiempo. Bajo esta premisa se puede entender la evolución del área de mantenimiento al atravesar las distintas épocas, acorde con las necesidades de sus clientes, que son todas aquellas dependencias o empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de esos activos para producirlos.

Existen 3 tipo de mantenimientos principales

A. Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento consiste en efectuar una serie de mediciones o ensayos no destructivos con equipos sofisticados a todas aquellas partes de la maquinaria susceptibles de deterioro, pudiendo con ello anticiparse a la falla catastrófica. La mayoría de estas mediciones se efectúan con el equipo en marcha y sin interrumpir la producción (Cuartas Perez, 2008).

Según Diaz Navarro, (2010) esta forma de mantenimiento persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables que son representativas de su estado y operatividad. Para poder aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo, como la temperatura, vibración, consumo de energía, entre otras. Es el mantenimiento más tecnológico debido a que requiere de medios técnicos avanzados y en ocasiones, de importantes conocimientos matemáticos, físicos y técnicos.

Así mismo Peng, (2012) , indica además que en la actualidad existen más de 50 técnicas de Mantenimiento Predictivo y cada año se desarrollan nuevas técnicas. Además, explica que estas técnicas aumentan la eficiencia del mantenimiento y ahorran costos y tiempo al hacer el mantenimiento en el momento adecuado. Las categorías más populares de técnicas de Mantenimiento Predictivo son el análisis químico de partículas, análisis de vibración, control de temperatura, monitoreo eléctrico, inspección ultrasónica, y técnicas visuales avanzadas.

B. Mantenimiento Preventivo

Según Cuartas Perez, (2008), el mantenimiento predictivo es aquel que realiza inspecciones periódicas sobre los equipos, teniendo en cuenta que todas las partes de un mecanismo se desgastan en forma desigual y es necesario atenderlos para garantizar su buen funcionamiento. El mantenimiento preventivo se hace mediante un programa de actividades (revisiones y lubricación), con el fin de anticiparse a las posibles fallas en el equipo. Tiene en cuenta cuales actividades se deben realizar sobre el equipo en marcha o cuando esté detenido.

Calloni, (2007) También comenta que uno de los méritos de este tipo de mantenimiento es acotar la cantidad de horas, normalmente informadas por el fabricante, para la indisponibilidad del equipo por componentes que han cumplido su vida útil (por ejemplo, rodamientos, correas, válvulas, etc.) y evitar el riesgo para otros componentes aleatorios (por ejemplo, ejes, ventiladores, motores, cañerías, etc.)

Otra opinión es la de Nieto, (2013), la cual explica que una de las principales ventajas de este tipo de mantenimiento es que es posible planificar con antelación la intervención para preparar los recursos necesarios, como el personal y los materiales, además de incidir mínimamente en la producción, porque al tener prevista la parada, se adaptarán los periodos de fabricación o entrega de un servicio, evitando incumplir un plazo de entrega al cliente a causa de un imprevisto.

C. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas, materiales y en general, de elementos que constituyen la infraestructura o planta física, permitiendo su recuperación, restauración o renovación, sin agregarle valor al establecimiento. Es la actividad humana desarrollada en los recursos físicos de una empresa, cuando a consecuencia de una falla han dejado de proporcionar la calidad de servicio esperada (Medina Delgado, 2009).

Así mismo Calloni, (2007), explica que corresponde a un mantenimiento simple e inevitable que consiste en reparar la rotura producida. Un ejemplo común y corriente de este mantenimiento, es el que se efectúa cuando un equipo, máquina o instalación queda interrumpida por falla o rotura de algún componente imprescindible para la continuidad operativa, como podría ser un rodamiento, un eje de bomba, etc.

D. Mantenimiento Cero Horas (Overhaul)

Se conoce al Mantenimiento Cero Horas según García (2009) como el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos a intervalos programados antes de que aparezca ningún fallo o bien cuando la fiabilidad del equipo ha disminuido apreciablemente, de manera que resulta arriesgado hacer previsiones sobre su capacidad productiva. La revisión consiste en dejar el equipo a Cero Horas de funcionamiento, es decir como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones se reparan o sustituyen todos los elementos sometidos a desgaste. Mediante este mantenimiento se pretende asegurar un tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano.

E. Mantenimiento en Uso

Según García, (2009) este consiste en una serie de tareas elementales, como tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, reapriete de tornillos, etc., para las que no es necesario poseer una gran formación, sino tan solo un entrenamiento breve. Este tipo de mantenimiento es la base del Mantenimiento Productivo Total.

F. Mantenimiento en Buques

Según Somervell, (1996) se puede destacar el hecho de que más de un centenar de marinos chilenos después de 1850, recibieron instrucción a bordo de buques de la Royal Navy. En estas experiencias, jóvenes chilenos convivieron hombro a hombro con sus pares ingleses y conocieron directamente la disciplina, la doctrina y las últimas técnicas de guerra. Por otro lado, también hubo una importante participación de ingleses contratados en la Armada Chilena para funciones específicas como la ingeniería, la iluminación de costa, la hidrografía, etc. Finalmente, otros forjadores de esta relación especial fueron los asesores en construcción naval ingleses, que ofrecían su ciencia y conocimientos al servicio de Chile. Aprovechando el liderazgo inglés en construcción naval, estos asesores fueron contratados por exitosos diplomáticos chilenos, como don Ambrosio Montt, quien expresó que “La armada chilena fue organizada en gran parte con los esfuerzos del ilustre Lord Cochrane, uno de los fundadores de la República. Está formada en todo lo posible en base a la disciplina y reglamentos de la gloriosa Marina Británica...”

G. Mantenimiento Preventivo Planificado (PPM)

Este tipo de mantenimiento es realizado a todos los equipos encontrados a bordo para evitar la avería de las maquinarias, garantizando así la disponibilidad continua. El PPM se lleva a cabo de acuerdo a las horas de funcionamiento de los equipos, por ejemplo, a las 100 horas, 250 horas, 500 horas, 1.000 horas, 3.000 horas, 5.000 horas y 10.000 horas; o por transcurso de tiempo, por ejemplo, diario, mensual, trimestral, semestral, anual, etc. Cada uno de los equipos a bordo de un buque debe poseer un plan de mantenimiento. Este enfoque también permitirá la planificación y gestión de los recursos como por ejemplo finanzas, personal, repuestos y herramientas (Soto González, 2016).

H. Estado de Seguimiento Basado en CBM (Mantenimiento Basado en la Condición)

Se compone de rutinas de mantenimiento diseñados para monitorear y evaluar el desempeño de la maquinaria. Sin llevar a cabo inspecciones de mantenimiento invasivas, CBM puede indicar el estado de la maquinaria y ayudar a identificar cuando se requieran revisiones. CBM utiliza criterios de rendimiento de medición, análisis de aceite, análisis de tendencias y encuestas. Esta metodología se utiliza para reducir la carga de mantenimiento y aumentar el tiempo entre revisiones. CBM se lleva a cabo de forma continua, por ejemplo, cada hora, diariamente, así como sobre una base planificada, como mensual o trimestral. (Soto González, 2016)

I. Mantenimiento Correctivo no Planificado (UCM)

Esta categoría abarca actividades de mantenimiento que se realizan como resultado de una avería repentina, las cuales pueden ocurrir debido a factores tales como el entorno en el que la maquinaria es operada (por ejemplo, vibración o calor), por la antigüedad de los equipos, entre otros. Bajo este tipo de mantenimiento es muy difícil adelantarse a los hechos, por lo que se puede dar lugar a un tiempo de inactividad extendido de la maquinaria, debido a que el personal o repuestos pueden no estar fácilmente disponibles. El UCM es el área de mantenimiento que presenta la mayor amenaza para una embarcación marítima, ya que como es difícil de atender, en particular con equipos antiguos, puede afectar negativamente al perfil operativo de un buque. Por su naturaleza, generalmente requiere de una acción inmediata para hacer frente a la avería, lo que desvía recursos y el enfoque lejos de las otras actividades de mantenimiento. (Soto González, 2016)

2.1.2.4. Operatividad

Según Carillo et al. , (2021) afirman que existen dos causas directas: la primera está relacionada con la falta de organización y manejo de residuos en el modo en que se ejecutan las tareas debido a la falta de estructuración del layout (en español: diseño, plan, disposición) de la planta y la actitud de los operadores en su rutina de trabajo. La segunda causa directa está asociada con el inadecuado uso operativo de los equipos, restringiendo su operatividad y afectando e impactando negativamente la infraestructura y vida útil de los mismos

Un proceso es operable si los requisitos de rendimiento dinámico y de estado estacionario deseados pueden lograrse a partir de las entradas disponibles, independientemente de la realización de las perturbaciones (Georgakis et al. 2003)

A. Cumplimiento Operativo

Un sistema de calidad es un mecanismo de regulación de la gestión que utiliza la empresa en los aspectos relacionados con la calidad de los productos o servicios, la economía de los procesos, la satisfacción de los clientes y la mejora continua. Se basa en dos principios: Programar previamente las actividades a realizar y Controlar el cumplimiento de la programación. (Castro, 2019)

Según Cortes, (2015) permite medir y orientar correcciones en las variables de proceso, antes que ocurra un accidente. El incentivo no monetario permite motivar a personas a competir y mejorar continuamente su desempeño, ambiente de puesto de trabajo, cuidado de máquinas-herramientas y materiales.

B. Monitoreo

Ejercicio destinado a identificar de manera sistemática la calidad del desempeño de un sistema, subsistema o proceso a efecto de introducir los ajustes o cambios pertinentes y oportunos para el logro de sus resultados y efectos en el entorno. Así, el monitoreo permite analizar el avance y proponer acciones a tomar para lograr los objetivos; Identificar los éxitos o fracasos reales o potenciales lo antes posible y hacer ajustes oportunos a la ejecución. (Valle & Rivera, 2008)

Según Martínez y Hernández (1997) El monitoreo de la gestión a partir del manejo de indicadores de gestión requiere de una organización mínima, y la PyMIMM carece de tal disposición a los fines de control total de la calidad y el Mantenimiento Productivo Total.

2.1.2.5.Indicadores

Los indicadores son, sustancialmente, información utilizada para dar seguimiento y ajustar las acciones que un sistema, subsistema, o proceso, emprende para alcanzar el cumplimiento de su misión, objetivos y metas. Un indicador como unidad de medida permite el monitoreo y evaluación de las variables clave de un sistema organizacional, mediante su comparación, en el tiempo, con referentes externos e internos. (Valle & Rivera, 2008)

Así mismo, según Palacios (2014) Un indicador de gestión es una medida de la condición de un proceso o evento en un momento determinado. Empleándolos en forma oportuna y actualizada permiten tener control adecuado sobre una situación dada. Su importancia radica en que es posible predecir y actuar con base en las tendencias positivas o negativas en su desempeño global. La función de los indicadores es el control y autocontrol de la gestión.

Los indicadores son la medida del estado y desempeño de un macroproceso, proceso o actividad, en un momento determinado e indican el grado en que se están logrando los objetivos. En consecuencia, se entiende por indicador el conjunto de variable cuantitativa o cualitativa que se va a medir o monitorear. Cada perspectiva integrada por un conjunto de indicadores. (Serna, 2006)

A. Tipos de Indicadores

- **Medible**

Un indicador debe ser medible en términos cuantitativos o cualitativos. La mayor utilidad de un indicador es poder hacer una comparación entre la situación medida y la situación esperada. Lo anterior, se facilita si durante la planificación, al formular los objetivos y fijar las metas, la redacción se hace de tal forma que sea posible su medición durante el monitoreo y la evaluación. (Valle & Rivera, 2008)

- **Preciso**

Según Valle y Rivera (2008) señala que un indicador debe estar definido de forma precisa, debe ser inequívoco, es decir, no permite interpretaciones o dudas sobre el tipo de dato a recoger. Durante el monitoreo, distintas personas recopilarán los datos para medir un indicador, ya sea porque se cubrirán áreas extensas (el territorio nacional, por ejemplo) o porque se recopilarán datos sobre períodos extensos de tiempo (un período de gobierno). En esas

circunstancias es posible que, debido a rotación de personal, nuevas personas sean responsables por la recopilación y análisis de datos. En todos los casos es importante que todas las personas que recopilan datos hagan las mediciones de la misma manera, esto se facilita con indicadores precisos.

- Consistente

Un indicador también debe ser consistente aún con el paso del tiempo. Si un indicador ha de proporcionar una medida confiable de los cambios en una condición de interés, entonces es importante que los efectos observados se deban a los cambios reales en la condición y no a cambios en el propio indicador. (Valle & Rivera, 2008)

- Sensible

Finalmente, es cardinal que un indicador sea sensible. Un indicador sensible cambiará proporcionalmente y en la misma dirección que los cambios en la condición o concepto que se está midiendo. (Valle & Rivera, 2008)

B. Formulación de Indicadores

- Porcentaje de Mantenimiento Planificado

Según Emaint, (2022) El porcentaje de mantenimiento planificado (PMP) es un indicador clave de rendimiento de mantenimiento (KPI) que evalúa la eficacia de su mantenimiento planificado comparando las horas de mantenimiento planificadas con las horas reales dedicadas a las actividades de mantenimiento. El PMP le ayuda a medir la eficacia actual de su mantenimiento planificado y proporciona un punto de referencia para las mejoras.

El PMP consta de 2 factores

Donde tenemos:

- Tiempo de Mantenimiento Planificado
- Tiempo Total de Mantenimiento

Lo que resulta en la siguiente fórmula para hallar el Porcentaje de Mantenimiento Planificado:

Ecuación 1

Porcentaje de Planeamiento Planificado

$$PMP = \frac{\text{Tiempo de Mantenimiento Planificado}}{\text{Tiempo Total de Mantenimiento}}$$

- Mean Time Between Failures (MTBF)

Otro importante indicador de rendimiento del mantenimiento es el **MTBF**, también conocido como el **Indicador de Confiabilidad**. Mide la **tasa de fallos aleatorios** (no previstos), incluso si son causados por fallos de software o defectos de fabricación que comprometen su vida útil. Se excluyen los fallos que no causan downtime.

También es una **métrica temporal** (medida en horas, días, semanas o meses) en la que se considera el intervalo entre un fallo y el siguiente. Cuanto más alto sea el MTBF, más fiable es el equipo – a diferencia del MTTR, que tiene que ser menor. (Infraspeak, 2023)

Donde tenemos:

- Tiempo Total Disponible
- Tiempo Total Perdido
- Número de Paradas

Lo que resulta en la siguiente fórmula para hallar el Indicador de Confiabilidad:

Ecuación 2

Indicador de Confiabilidad

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo Total Disponible} - \text{Tiempo Total Perdido}}{\text{Número de Paradas}}$$

- Mean Time To Repair (MTTR)

Un indicador de mantenimiento igualmente común es el Tiempo Medio de Reparación (**MTTR**), que puede aplicarse a un equipo, máquina, componente o sistema. El MTTR considera el tiempo medio que tarda su equipo técnico en intervenir o resolver una avería después de que haya ocurrido.

A diferencia del MTBF, el objetivo es reducir al máximo este KPI de mantenimiento. En cierto modo, la reducción del MTTR sirve de detonante para tomar decisiones que mejoren su estrategia de mantenimiento, siempre con el objetivo de maximizar los beneficios y reducir los riesgos.

Para calcular el MTTR es necesario considerar cuánto tiempo se tardó en reparar el activo después de cada fallo; y luego dividirlo por la cantidad de fallos que se produjeron durante un período de tiempo determinado. (Infraspeak, 2023)

Donde tenemos:

- Tiempo Total de Mantenimiento
- Numero de Reparaciones

Lo que resulta en la siguiente fórmula para hallar el Tiempo Medio de Reparación:

Ecuación 3

Tiempo Medio de Reparación

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo Total de Mantenimiento}}{\text{Número de Reparaciones}}$$

- Productividad

Relación entre las horas empleadas en órdenes de reparación, las productivas y las disponibles. Mide la ocupación productiva del taller y su valor, como referencia, debería ser 0,85 o superior para garantizar una buena actividad. (González de Prado, 2011)

Donde tenemos:

- Horas Productivas
- Horas Disponibles

Lo que resulta en la siguiente fórmula para hallar el Indicador de Productividad:

Ecuación 4

Indicador de Productividad

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Horas Productivas}}{\text{Horas Disponibles}}$$

- Eficiencia Operativa

Es la relación entre el tiempo facturado y el realmente empleado en órdenes de reparación o tiempo productivo, es un índice de la ganancia de tiempo obtenida. Su valor orientativo debería ser superior a 1,20. (González de Prado, 2011)

Donde tenemos:

- Horas Facturadas
- Horas Productivas

Lo que resulta en la siguiente fórmula para hallar el Indicador de Eficiencia Operativa:

Ecuación 5
Indicador de Eficiencia

$$\text{Eficiencia Productiva} = \frac{\text{Horas Facturadas}}{\text{Horas Productivas}}$$

- Disponibilidad

La disponibilidad es la probabilidad de que un sistema, equipo o componente realice la función prevista cuando sea requerido. Se expresa en porcentaje y tiene en cuenta tanto la confiabilidad como la mantenibilidad del sistema. (Disponibilidad y Confiabilidad en el Mantenimiento, 2024)

Donde tenemos:

- Tiempo Total Planificado
- Sumatoria de Tiempos de Paradas

Lo que resulta en la siguiente fórmula para hallar el Indicador de Disponibilidad:

Ecuación 6
Indicador de Disponibilidad

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo Total Planificado} - \sum \text{Tiempos de Parada}}{\text{Tiempo Total Planificado}}$$

2.1.2.6. Innovación

La innovación según Shapiro, (2005) es como la capacidad de una empresa para cambiarse a sí misma repetida y rápidamente con el fin de seguir generando valor. No sólo se trata de tener nuevas ideas, sino también de contar con una innovación generalizada y la habilidad de la organización, a todos los niveles, para evolucionar y situarse un paso por delante de la competencia. En el imprevisible mundo actual, la empresa que puede adaptarse rápidamente al cambiante entorno tendrá con seguridad una importante ventaja competitiva.

Así mismo, se conoce como innovación a todo lo que engloba un amplio conjunto de actividades dentro de las empresas, que contribuyen a generar nuevos conocimientos tecnológicos o a mejorar la utilización de los ya existentes. Estos conocimientos son aplicados a la obtención de nuevos bienes y servicios, así como nuevas formas de producción (Vázquez et al., 2003)

La innovación tiene que ver con la forma como se lleve a cabo la concepción de los productos o servicios, en las diferentes etapas que conforman el proceso de producción teniendo en cuenta su concepción, creación, investigación, desarrollo, producción y comercialización. La implementación de la innovación en el proceso exige una nueva mentalidad por parte del capital humano para la adopción exitosa de las nuevas estrategias (Sánchez et al., 2009)

2.1.3. Definición de términos relacionados al servicio portuario

2.1.3.1. Amarre / Desamarre

El amarre de acuerdo con el Ministerio de Fomento español (2024) implica la tarea de recoger las cuerdas de sujeción de un buque, transportarlas y asegurarlas a los puntos designados para este propósito, siguiendo las indicaciones del capitán de la embarcación, en el área de amarre asignada por la Autoridad Portuaria y en un orden que facilite las maniobras de atracar, desamarrar y desatraque.

Por otro lado, señala el Ministerio, el servicio de desamarre consiste en soltar las cuerdas de sujeción de un buque de los puntos de amarre, siguiendo las instrucciones del capitán; los trabajadores encargados de realizar el amarre deben cumplir con los requisitos establecidos; la formación práctica específica será requerida como una obligación del servicio público para las empresas que prestan el servicio de amarre y desamarre de buques, conforme a lo dispuesto en el pliego regulador correspondiente y las normativas específicas del servicio.

Figura 1
Amarre



Nota. Imagen de <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Noticia/28-de-janeiro-Dia-do-Portuario>

2.1.3.2. Libre Platica

Es la autorización emitida por la autoridad pertinente para permitir el acceso de personas, así como de los trabajadores autorizados, al buque, así como para permitir que las personas, tripulación y pasajeros desembarquen del mismo, según sea necesario (Autoridad Marítima Portuaria, 2010).

2.1.3.3. Inspección Fitosanitaria

La inspección fitosanitaria promueve la movilización responsable de productos agrícolas, acuícolas y pesqueros de calidad y saludables dentro del país (Perfect Daily Grind Español, 2022).

Figura 2
Inspección Sanitaria



Nota. Imagen de <https://www.sag.gob.cl/noticias/sitio-de-inspeccion-fitosanitaria-de-teno-abrio-sus-puertas>

2.1.3.4. Avituallamiento

Se identificarán como operaciones de avituallamiento aquellas relacionadas con los siguientes productos: agua, combustibles, carburantes, lubricantes y otros tipos de aceites de uso técnico (Ministerio de Fomento, 2011).

Figura 3
Avituallamiento



Nota. Imagen de <https://clusac.com/avituallamiento-de-naves-2/>

2.1.3.5.Milla Náutica

Longitud de un arco de meridiano que subtiende un ángulo de un minuto, medida a la altura del ecuador. Equivale a 1852 metros.

2.1.3.6.Navegación

Es la ciencia y el arte de determinar la posición del barco y de conducirlo de un lugar a otro con seguridad y exactitud.

2.1.3.7.Rumbo

Angulo formado entre la línea de crujía y el norte. Abertura producida en el casco por accidente.

2.1.3.8.Cubierta

Cierre superior del casco que se contribuye a la estanqueidad del mismo y que permite la existencia de un espacio habitable para la tripulación.

2.1.4. Servicios Portuarios

2.1.4.1.Lanchaje

En el Puerto se ofrecen los servicios requeridos para la operación portuaria en terminales e instalaciones portuarias, tanto para atender a las embarcaciones como para realizar la transferencia de carga y el trasbordo de personas entre embarcaciones, tierra u otros medios de transporte (Asipona Ensenada, 2020).

Figura 4
Lanchas



Nota. Imagen de https://ca.linkedin.com/company/remolque-y-lanchaje-del-pto-de-veracruz-s-a--de-c-v-?trk=similar-pages_result-card_full-click

2.1.4.2.Remolcaje

Como afirman López y Castillo (2001) el servicio de remolque en los puertos consiste en asistir a los movimientos de los buques utilizando la fuerza motriz de otro barco dentro de los límites del puerto; los remolcadores, a cargo de una persona física o jurídica, se encargan de prestar este servicio durante las operaciones de atraque y desatraque, quedando a disposición del buque remolcado, cuyo capitán dirige la maniobra.

En España, refieren López y Castillo, este servicio es realizado por empresas concesionarias, generalmente una por puerto, y en algunos casos cada una se especializa en el remolque de ciertos tipos de buques; la decisión sobre el número de remolcadores a utilizar en una maniobra específica recae en el práctico, quien considera diversas variables como el tamaño del buque, las condiciones del puerto y el clima; sin embargo, algunos usuarios expresan preocupación por el número de remolcadores utilizados en los puertos españoles, comparándolos con los de los puertos del norte de Europa. Se sugieren diversas razones para esta discrepancia, desde el celo excesivo de los prácticos hasta posibles acuerdos colusivos con las empresas de remolque.

Figura 5
Servicio de Remolcaje



Nota. Imagen de <https://apam-peru.com/aprueban-norma-tecnica-operativa-servicio-portuario-de-remolcaje/>

2.1.4.3.Practicaje

Según Ministerio de Fomento (2011) el practicaje consiste en brindar asesoramiento a bordo de buques o artefactos navales que atraviesan un área delimitada, con el objetivo de mejorar la

seguridad en las maniobras de entrada, salida o movimiento en los puertos; además, los prácticos ofrecen orientación al equipo de puente durante la navegación en áreas de práctica, como estrechos o fondeaderos; su presencia puede ser requerida por regulaciones locales debido a su conocimiento del entorno, experiencia en el manejo de buques y coordinación con servicios auxiliares, lo que facilita la comunicación con las autoridades y el conocimiento de las condiciones meteorológicas y posibles riesgos en el agua; aunque la Administración marítima determina la obligatoriedad del practicaaje y establece ciertas exenciones, la operación con práctico se considera una herramienta para controlar riesgos, requiriendo un alto estándar de competencia y habilidad.

Figura 6
Lancha para práctico



Nota. Imagen de <https://revistamar.seg-social.es/-/pr%C3%A1cticos>

2.1.4.4. Buceo

El buceo, según la Autoridad Portuaria Nacional española (2024) es una actividad que implica sumergirse debajo de la superficie del agua mediante el uso de equipo especializado, con el propósito de realizar tareas de inspección del lecho marino, reparación y mantenimiento de componentes sumergidos de buques, artefactos navales o instalaciones portuarias.

3.CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1.Información General

3.1.1. *Presentación de la empresa*

La empresa se dedica a la atención de naves e infraestructura marítima y portuaria, generando valor a través de soluciones especializadas que cuentan con los más altos estándares de seguridad y calidad. Somos líderes en el negocio de operaciones marítimas en el Perú y la única empresa en el mercado local que ofrece integralmente los servicios a nivel nacional. Nuestro equipo de profesionales está altamente capacitado y motivado lo que nos permite convertirnos en aliados estratégicos de nuestros clientes y contribuir a su desarrollo y al de las áreas de influencia donde operamos con responsabilidad social.

La empresa en mención tiene más de 25 años en el mercado nacional, tras el pasar de los años esta fue incrementando la actividad en el mercado y fue expandiéndose en varios puertos dentro de los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

- Zona Norte
 - Talara
 - Paíta
 - Bayovar
 - Eten
 - Salaverry
- Zona Centro:
 - Chimbote
 - Huarmey
 - Supe
 - Callao
 - Pisco
- Zona Sur:
 - San Juan de Marcona
 - Matarani
 - Ilo

De las cuales, para la investigación, se realizaron los estudios de la sede de Matarani, la cual pertenece, según la jerarquía de la empresa, a la Zona Sur.

3.1.2. Misión

Ser el operador portuario elegido en los centros de acceso del mundo, reconocido por sus servicios de primera clase y asociaciones exitosas.

3.1.3. Visión

Ser un orquestador líder del ecosistema de la cadena de suministro impulsado por la innovación, la tecnología y las prácticas sostenibles.

3.1.4. Valores

- Comprometidos con la competencia:

Establecemos nuevos estándares al mejorar de forma continua los resultados e innovar en todo aspecto nuestro negocio.

- Dedicados a clientes

Ayudamos a nuestros clientes, externos e internos, a tener éxito al anticipar y cumplir con sus necesidades.

- Enfocados en la gente

Ganamos como un equipo al respetar, cuidar y apoyarnos unos a otros.

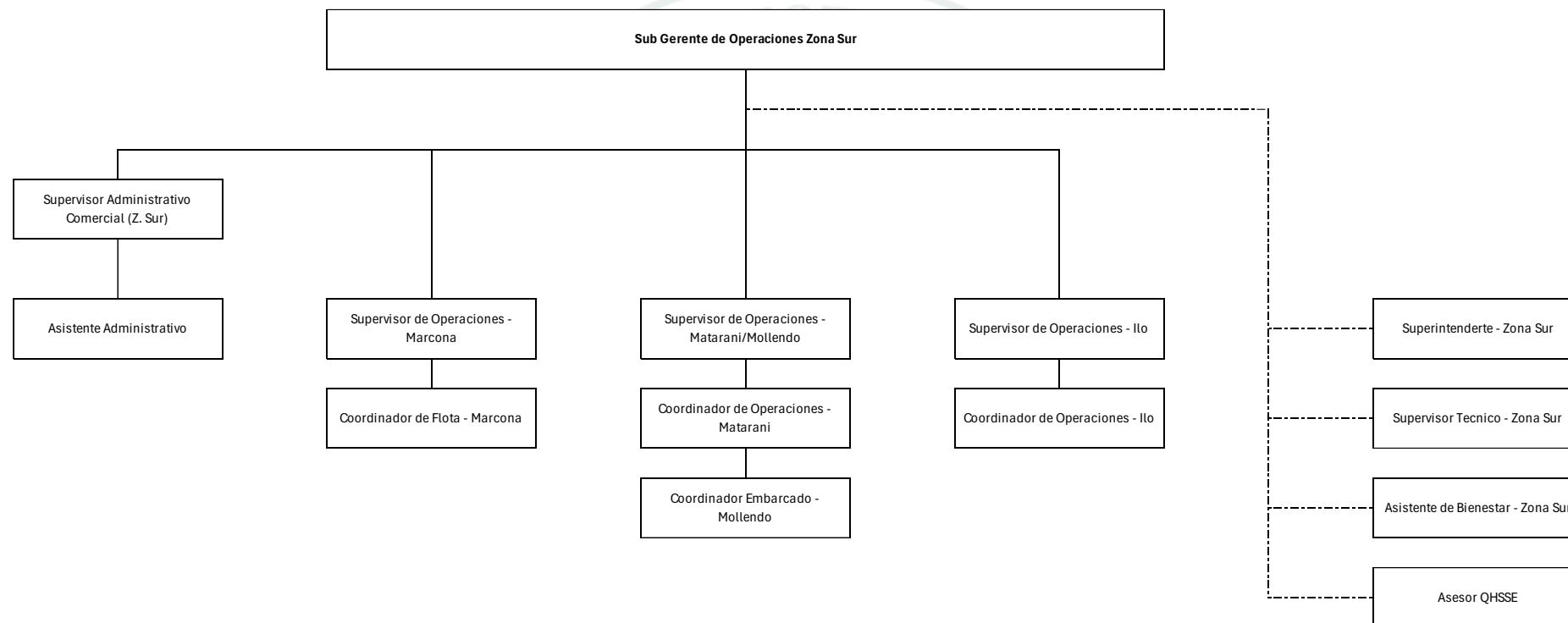
- Integrados globalmente

Construimos nuestra fortaleza globalmente al aceptar las diversidades y optimizarlas operaciones localmente.

3.2.Organigrama Personal (Zona Sur)

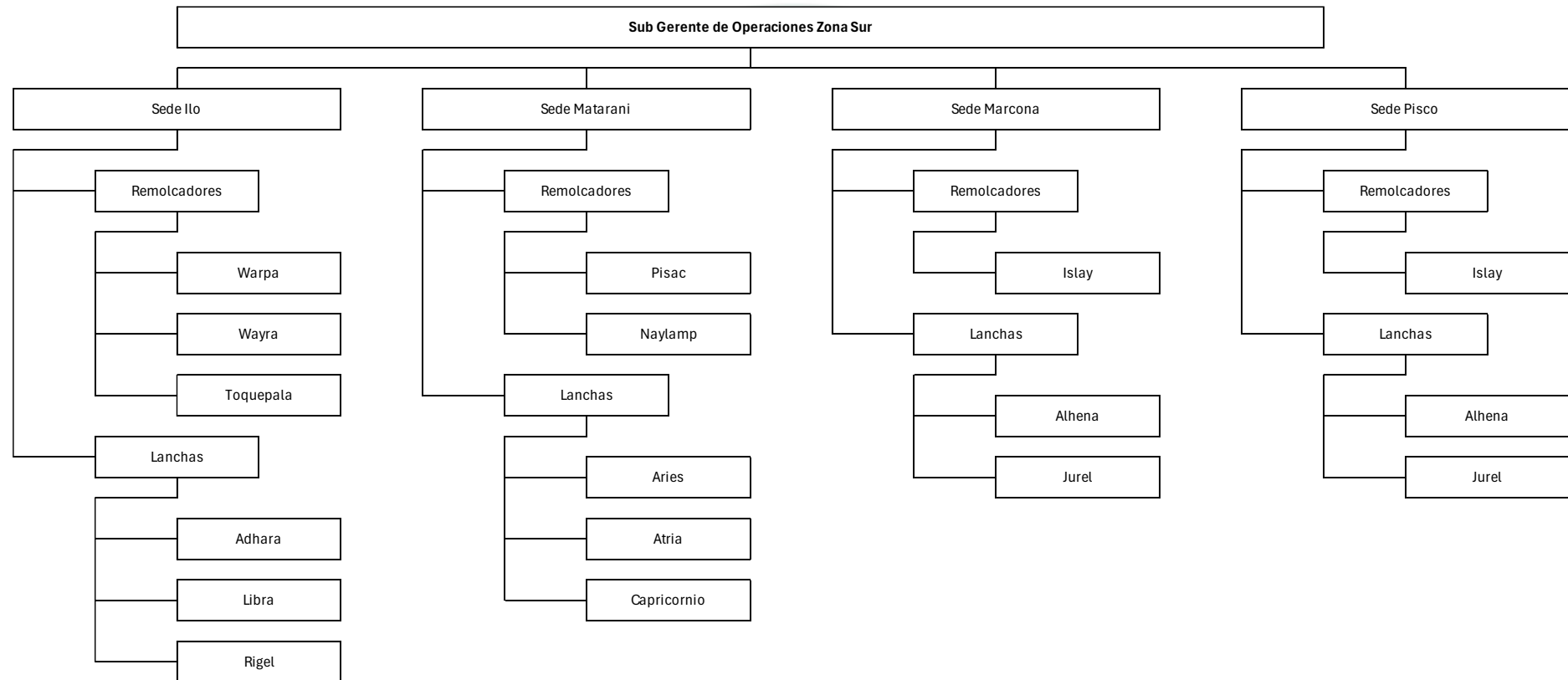
Figura 7

Organigrama de personal



Nota. Adaptado de <https://psamperu.com/>

Figura 8
Organigrama de Embarcaciones



Nota. Adaptado de <https://psamperu.com/>

3.3.Servicio de arrendamiento de lanchas

3.3.1. Descripción

El servicio de arrendamiento de lanchas es aquel en el cual la empresa pone a disposición de los clientes a cambio de una tarifa previamente pactada entre las áreas comerciales de ambas partes. Sin embargo, el servicio de arrendamiento de lancha cuenta con toda una logística interna en relación con servicio / cliente.

A continuación, se detalla el tiempo promedio estimado de cada uno de los servicios prestados por la sede.

Tabla 3
Tiempo estimado por servicio

Tipo de servicio	Duración
Recepción Sanitaria	60 minutos
Inspección Fitosanitaria	70 minutos
Lancha de Práctico	20 minutos
Amarre	120 minutos
Desamarre	60 minutos
Traslado de Personal	30 minutos
Pasa cabos	40 minutos
Avituallamiento	240 minutos
Lectura de Calados	15 minutos
Permanencia	1800 minutos
Monitoreo de Muestras	60 minutos

Nota. Elaboración Propia

El proceso comienza con la necesidad que tiene el cliente (agencia marítima, autoridades portuarias, inspectores, terminales, etc.) en arrendar la lancha para realizar algún servicio. Esta necesidad es solicitada a la parte operativa (Coordinadores de Flota) de cada una de las sedes que la empresa maneja y esta área se encarga de las siguientes validaciones:

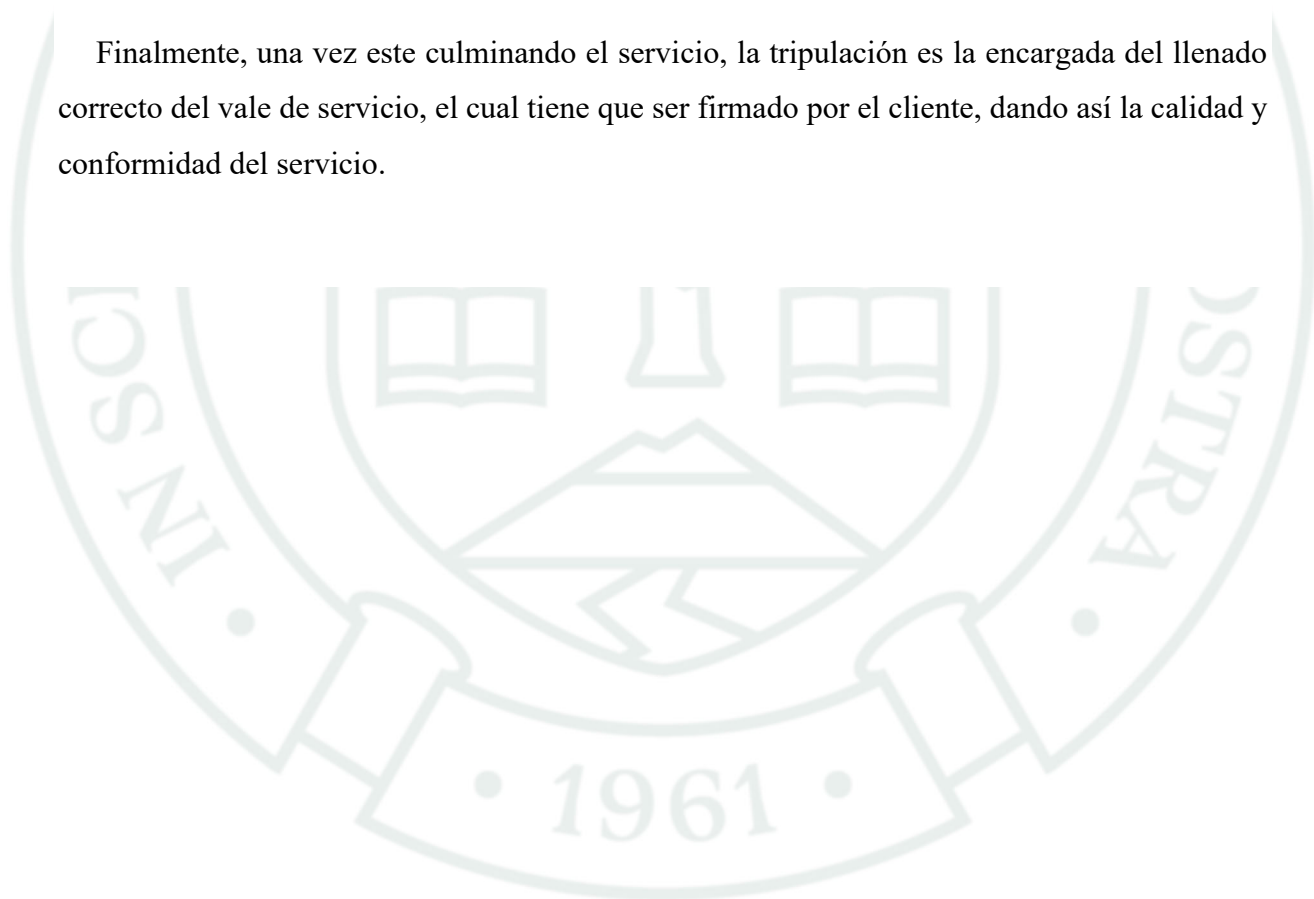
- Contrato
- Disponibilidad
- Mantenimientos programados
- Documentación (Certificados Vigentes)

- Aprobación del Terminal Portuario
- Dotación de la embarcación completa
- Pronóstico de viento y marea

Una vez el Coordinador de Flota tenga las validaciones correspondientes procede a realizar la asignación de recursos para cada uno de los servicios que se soliciten. Es necesario recalcar, que el coordinador debe tener en cuenta el tiempo efectivo que dura cada uno de estos servicios.

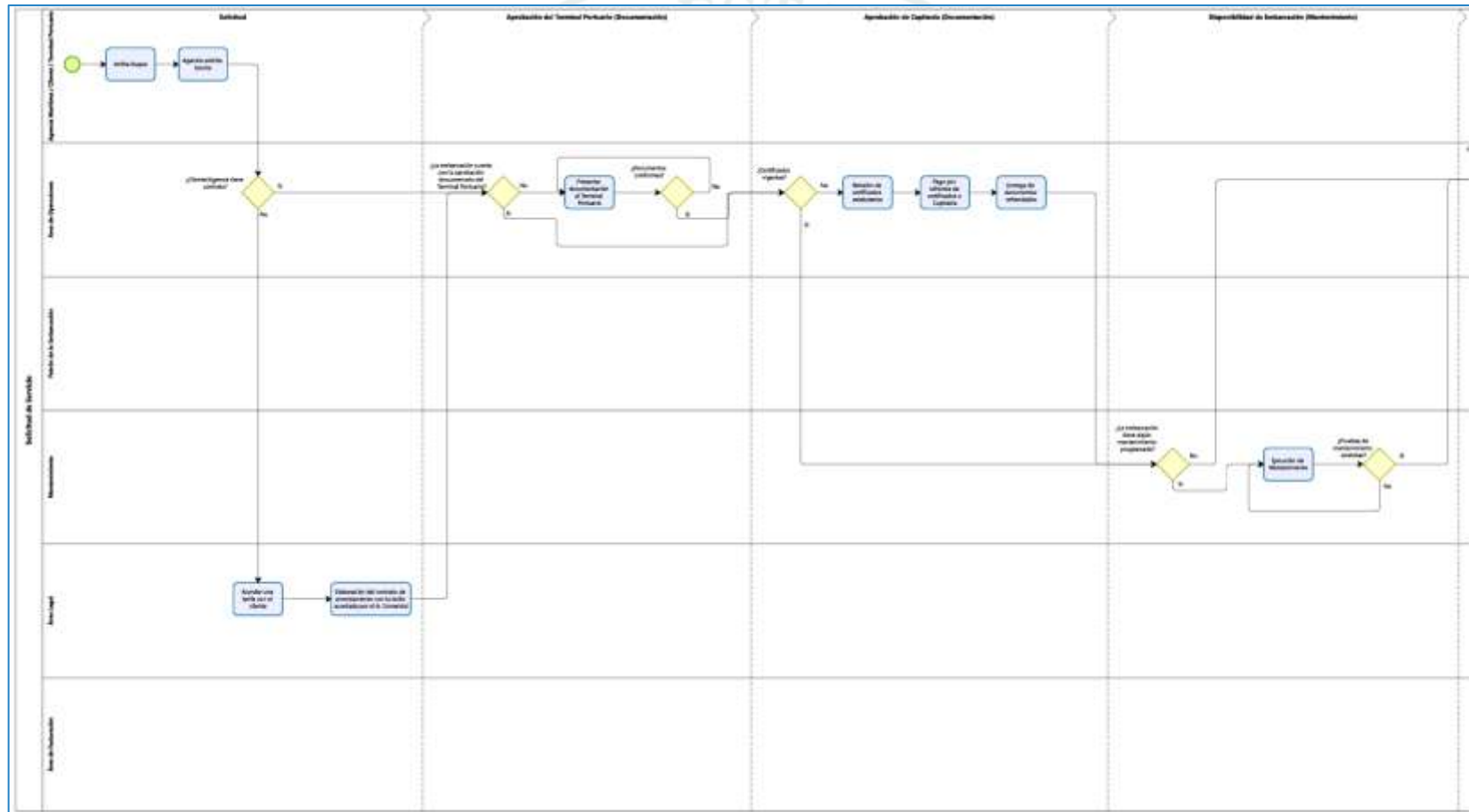
Luego de la asignación de la embarcación para un servicio predeterminado, se procede realizar el servicio considerando los tiempos de demora por parte del cliente, tiempos muertos durante el servicio, tiempos de inicio y termino del servicio, entre otros datos, los cuales son almacenados en un reporte de maniobras / servicios brindados a los clientes.

Finalmente, una vez este culminando el servicio, la tripulación es la encargada del llenado correcto del vale de servicio, el cual tiene que ser firmado por el cliente, dando así la calidad y conformidad del servicio.



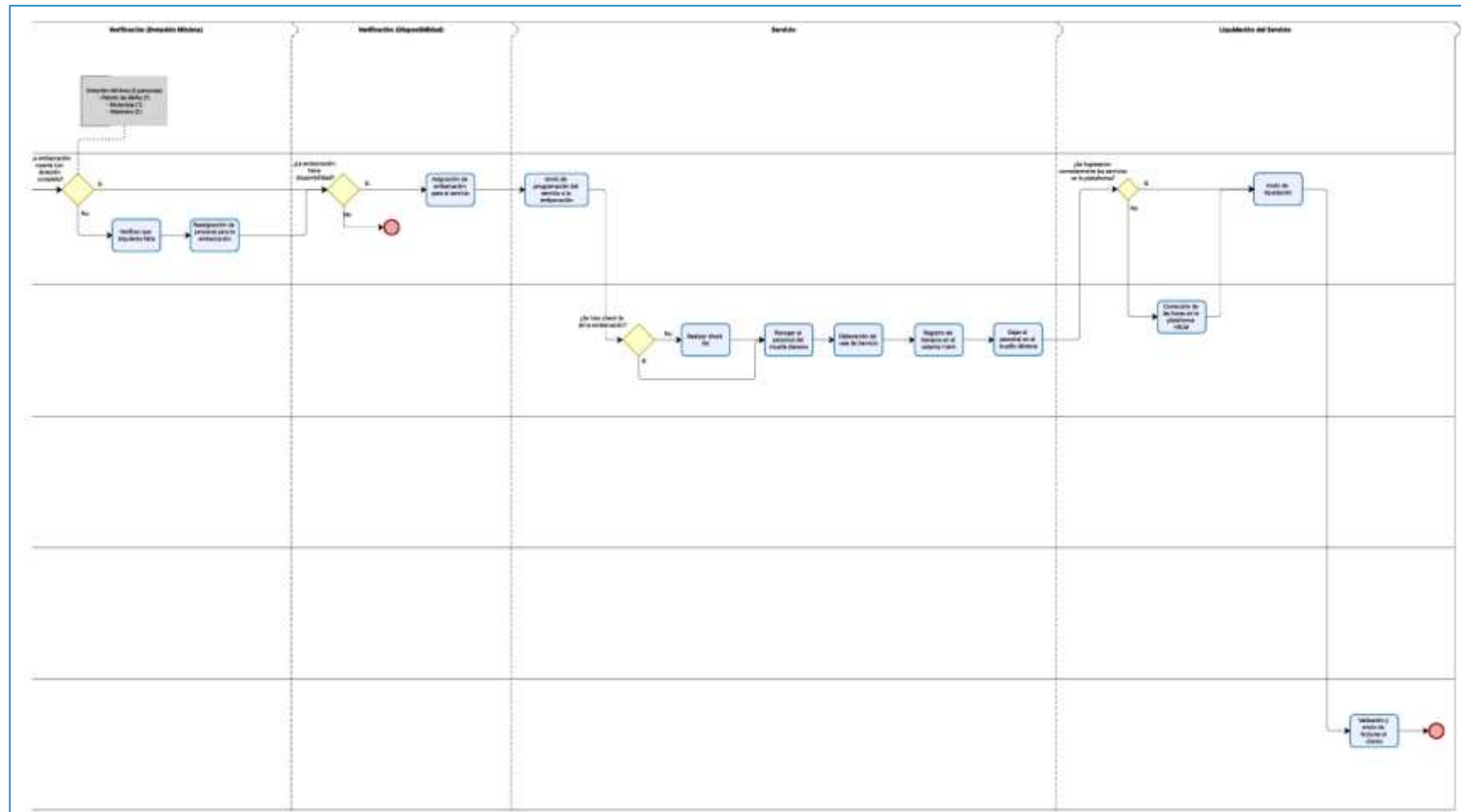
3.3.2. *Flujograma*

Figura 9
Flujograma Solicitud de Servicio (1)



Nota. Elaboración Propia

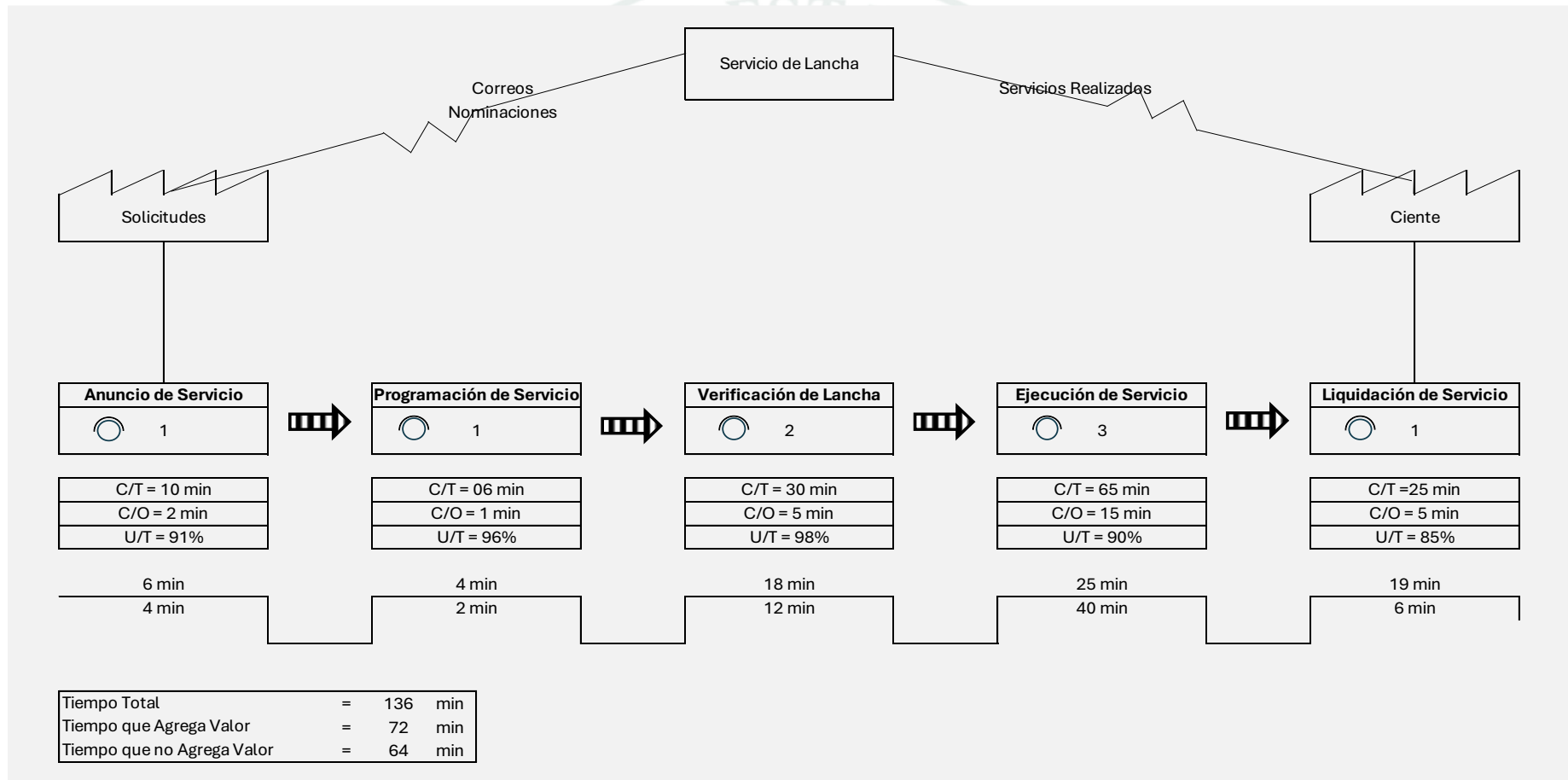
Figura 10
Flujograma Solicitud de Servicio (2)



Nota. Elaboración Propia

3.3.3. Value Stream Mapping

Figura 11
Value Stream Mapping



Nota. Elaboración Propia

3.3.4. Diagrama de Análisis y Procesos (DAP)

Figura 12

Diagrama de Análisis y Procesos (DAP)

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO						
DIAGRAMA num:		RESUMEN						
Objeto:	ACTIVIDAD	ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA		
Actividad: Arrendamiento de Lanchas	Operación							
	Transporte							
Metodo: Actual	Espera							
	Inspección							
Lugar: Mollendo - Matarani	Almacenamiento							
Operario(s): 1	Distancia							
	Tiempo							
Compuesto por: Angie Podesta	Costo							
Fecha: 06/08/2024	Mano de Obra							
Aprobado por:	Material							
Fecha:								
DESCRIPCION	C	D(m)	T (min)	SIMBOLO				OBSERVACIONES
Agencia				●	■	➡	◐	
Solicitud de Lancha				x				
Confirmación del Cliente				x				
Mantenimiento								
Verificar si la emb. tiene manto. programado					x			
Operaciones								
Documentación - Terminal Portuario					x			
Documentación - Capitanía					x			
Dotación Mínima					x			
Disponibilidad de Lancha					x			
Programación del Servicio				x				
Habilitar servicio en plataforma HELM				x				
Embarcación								
Check List de Lancha					x			
Recoger Personal (Muelle)				x				
Muelle a Buque						x		
Embarcar personal a buque				x				
Personal							x	
Desembarcar personal del buque				x				
Buque a Muelle						x		
Elaboración del Vale de Servicio				x				
Registro de tiempos en HELM				x				
Operaciones								
Registro de tiempos en HELM					x			
Completar data en la orden				x				
Envío de correo con la liquidación				x				
Facturación								
Recepción del correo				x				
Datos correctos del Buque					x			
Envío de liquidación al cliente				x				
TOTAL				13	8	2	1	

Nota. Elaboración Propia

3.3.5. Tipo de Desperdicios

Figura 13

Tipo de Desperdicios

Lugar de Desperdicio	Descripción	Posible Causa	Tipo de desperdicio							
			Sobreproducción	Espera	Transporte	Sobreproceso	Inventario	Movimiento	Retrabajo / Defecto	Desaprovechamiento de personal
Área de Operaciones	Falta de control administrativo sobre los documentos presentados al TP	Falta de seguimiento							x	
Área de Operaciones	Falta de control administrativo sobre certificados de las embarcaciones	Falta de seguimiento							x	
Embarcación	Espera del personal que se embarca a la nave (Antes de ir a bahía)	Mala coordinación		x						
Embarcación	Espera del personal que se embarca a la nave (Durante el servicio)	Falta de documentación								x
Plataformas Externas	Anuncio del servicio en la plataforma del APN	Falla en su repetidor / Falla de sistema				x				
Embarcación	Check list de la lancha	Personal se encarga de revisar la efectividad de la lancha que se requiere para cierto servicio						x		
Área de Operaciones	Verificación de las horas ingresadas en la plataforma HELM	Validar que la embarcación haya registrado bien los tiempos y datos del servicio en la plataforma HELM				x				

Nota. Elaboración Propia

3.3.6. Mapeo de Calidad

De acuerdo con la información brindada por la empresa en estudio, tenemos la frecuencia mensual de los diferentes defectos encontrados antes, durante y después de algún servicio brindado a alguno de los clientes. A continuación, la medición anual de los defectos presentados durante los 9 primeros meses del año 2025.

Tabla 4

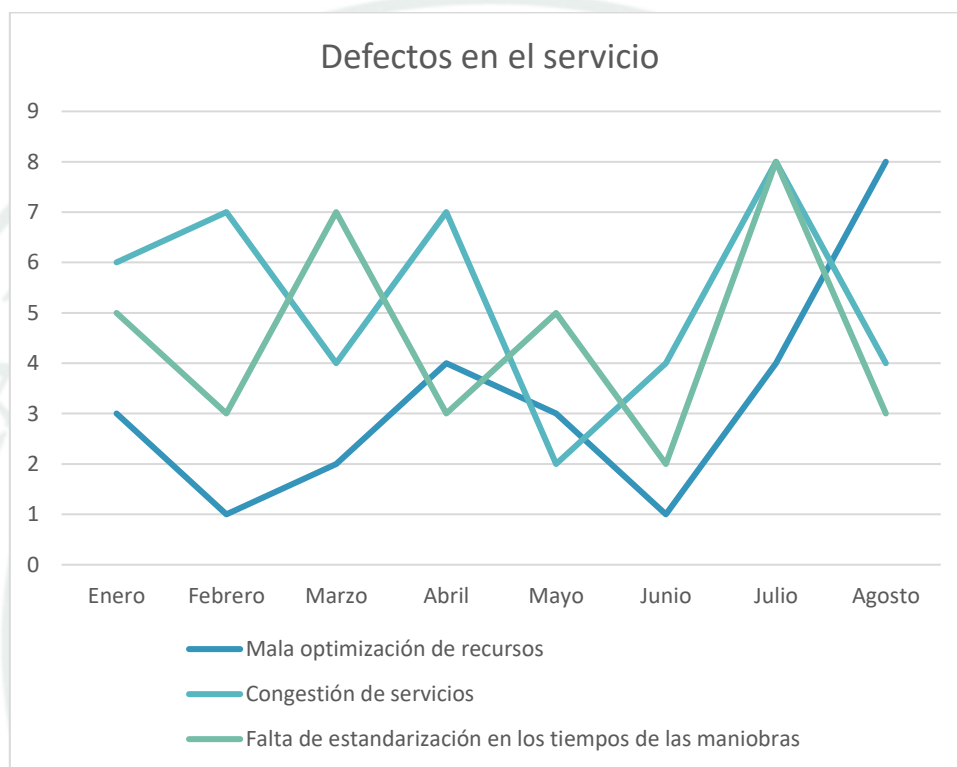
Frecuencia: Mapeo de Calidad

		FRECUENCIA (Mensual)							
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1. Defectos en el servicio	Mala optimización de recursos	3	1	2	4	3	1	4	8
	Congestión de servicios	6	7	4	7	2	4	8	4
	Falta de estandarización en los tiempos de las maniobras	5	3	7	3	5	2	8	3
2. Defectos Internos	+ Mantenimiento Correctivo / - Mantenimiento Preventivo	1	4	7	2	8	3	1	2
	Error de facturación	2	4	0	1	3	1	7	8
	Indisponibilidad de recursos	5	3	6	7	3	8	10	7
	Incumplimiento en registro oportuno de los servicios (HELM)	8	6	9	6	4	12	7	3
3. Defectos detectados por el consumidor local	Tardanza	5	2	7	2	6	7	6	4
	Mala coordinación	2	3	1	4	2	1	5	8
	Incumplimiento de pago	4	5	2	4	6	2	9	7

Nota. Elaboración Propia

Así mismo, se presentan las gráficas de cada uno de los defectos con respecto a la frecuencia mensual.

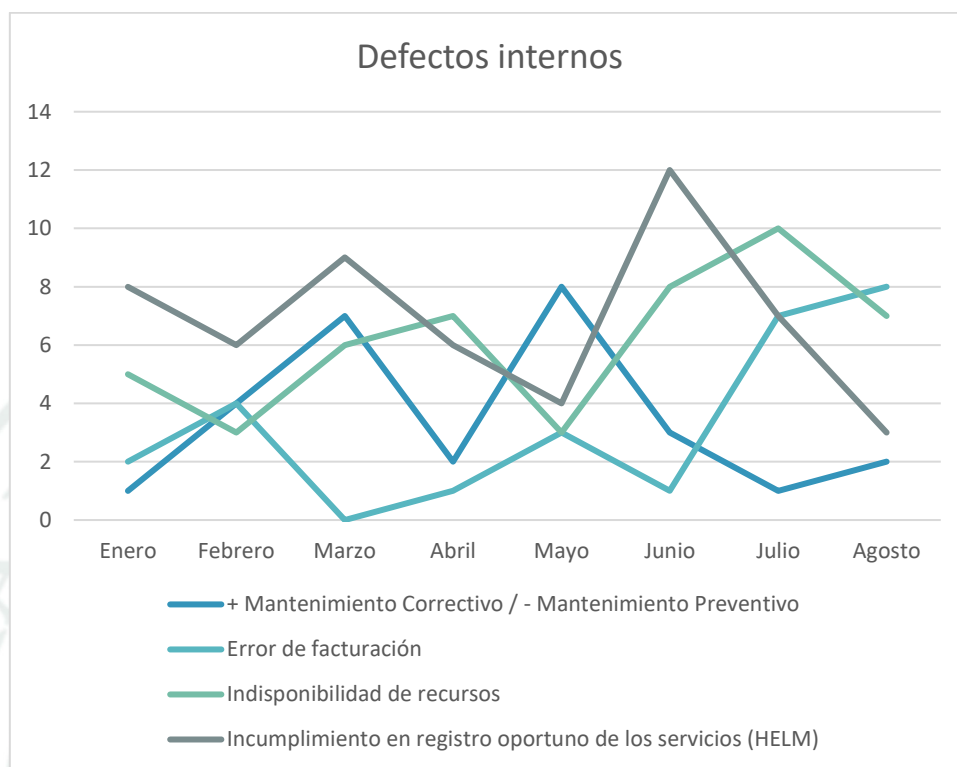
Figura 14
Defectos en el servicio



Nota. Elaboración Propia

Defectos en el servicio: Donde se encontró que la falta de estandarización en los tiempos de maniobra es muy variable, encontrando picos en los meses de Enero, Marzo y Julio.

Figura 15
Defectos Internos

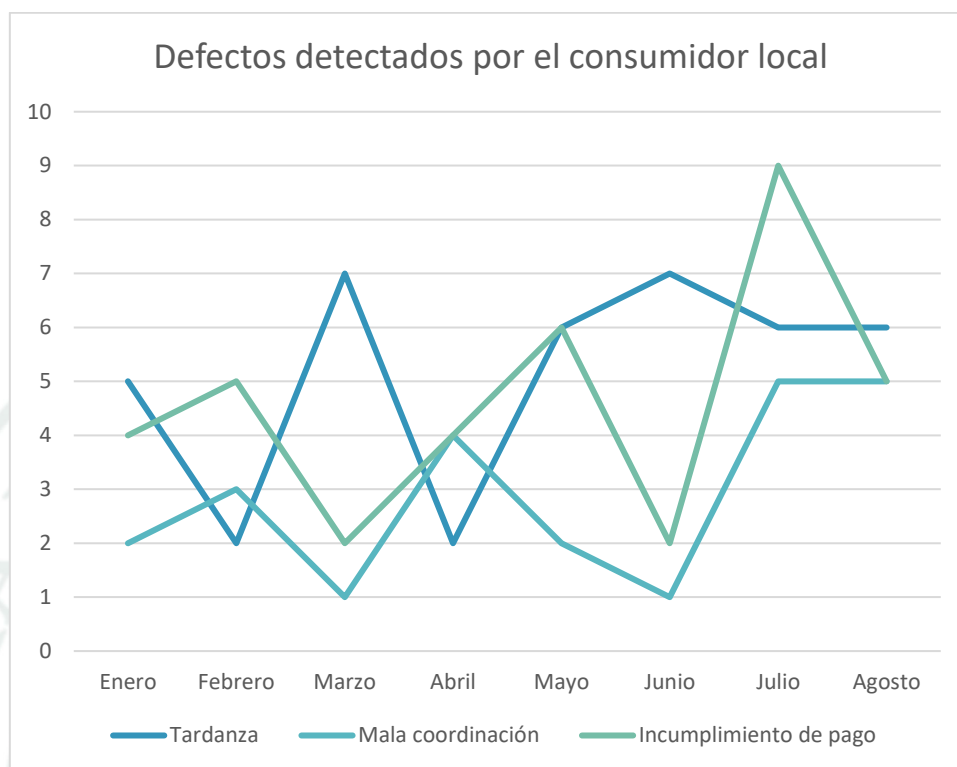


Nota. Elaboración Propia

Defectos Internos: En este mapeo de calidad, se toman en consideración que el Incumplimiento en registro oportuno de registros en la plataforma HELM es la categoría que tiene mayor frecuencia.

Figura 16

Defectos detectados por el consumidor local



Nota. Elaboración Propia

Por último, defectos detectados por el consumidor local, en donde la tardanza de las embarcaciones prevalece y no llegan de manera oportuna a la citación de un servicio

3.4. Análisis del servicio de arrendamiento de lanchas

3.4.1. Análisis de la Demanda

A continuación, se presenta el análisis de la demanda de los servicios de lancha que presta la empresa. Como se podrá observar, todos los servicios se rigen debido a una demanda estacionaria, donde se puede apreciar que entre los meses de Junio a Noviembre se registra el mayor número de naves.

3.4.1.1. Servicio de Lancha para Recepción Sanitaria

El servicio de Lancha para este servicio se da de la siguiente manera. El servicio inicia una vez el agente marítimo y autoridades sanitarias abordan la lancha asignada que los llevara hacia el buque (Bahía) para que así puedan abordar la nave.

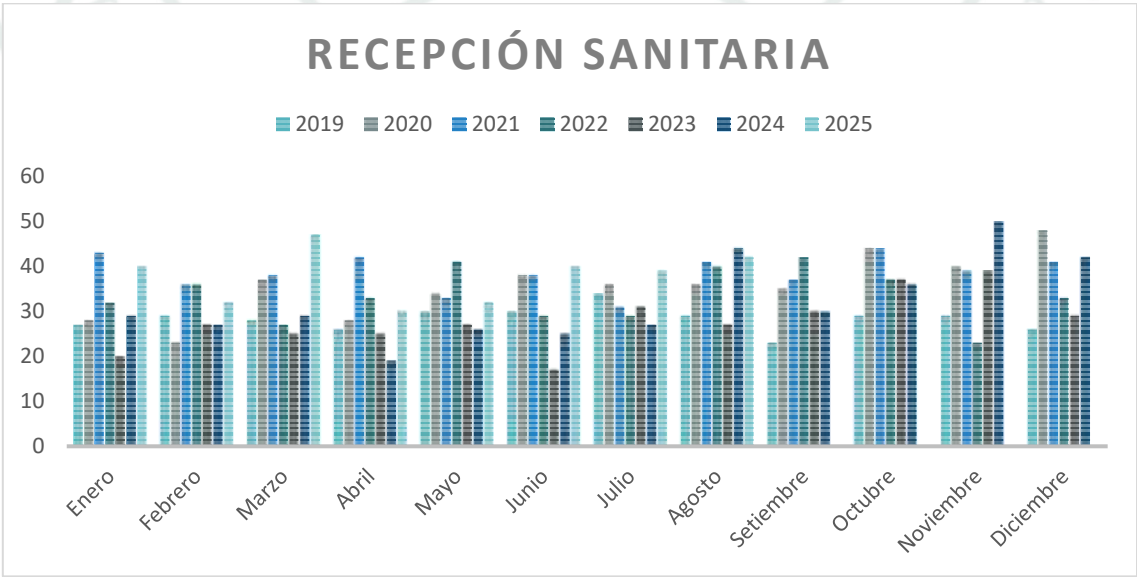
Según la data recolectada, se puede visualizar la cantidad de servicios que se realizaron en los meses de Enero – 2019 a Agosto 2025; obteniendo así, un promedio de demanda de 33 servicios mensuales. La demanda de servicios nominados hacia la empresa en estudio dependerá directamente de la cantidad de naves por arribar al puerto de Matarani/Mollendo. Considerando también que no todas las naves requieren de este servicio.

Tabla 5
Demanda del Servicio de Recepción Sanitaria

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	27	28	43	32	20	29	40
Febrero	29	23	36	36	27	27	32
Marzo	28	37	38	27	25	29	47
Abril	26	28	42	33	25	19	30
Mayo	30	34	33	41	27	26	32
Junio	30	38	38	29	17	25	40
Julio	34	36	31	29	31	27	39
Agosto	29	36	41	40	27	44	42
Setiembre	23	35	37	42	30	30	
Octubre	29	44	44	37	37	36	
Noviembre	29	40	39	23	39	50	
Diciembre	26	48	41	33	29	42	

Nota. Elaboración Propia

Figura 17
Demanda del Servicio de Recepción Sanitaria



Nota. Elaboración Propia

Luego de analizar la demanda de este servicio, es posible hallar que la demanda promedio de servicios es de 33 mensuales. Sin embargo, por temas operativos, de mantenimiento y/o congestión de servicios, no siempre se realizan los servicios con los recursos propios de la empresa, es por ello, que a continuación se detalla la cantidad y porcentaje de participación de las embarcaciones propias en relación con la demanda mensual de los servicios en la sede de Matarani.

Tabla 6
Servicios realizados con recursos propios (Recepción)

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS														
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
Enero	24	88.89%	23	82.14%	41	95.35%	27	84.38%	17	85.00%	26	89.66%	19	47.50%
Febrero	25	86.21%	20	86.96%	33	91.67%	30	83.33%	23	85.19%	23	85.19%	25	78.13%
Marzo	22	78.57%	29	78.38%	33	86.84%	25	92.59%	20	80.00%	23	79.31%	22	46.81%
Abril	22	84.62%	23	82.14%	37	88.10%	29	87.88%	19	76.00%	13	68.42%	21	70.00%
Mayo	28	93.33%	33	97.06%	28	84.85%	35	85.37%	21	77.78%	21	80.77%	23	71.88%
Junio	25	83.33%	34	89.47%	35	92.11%	28	96.55%	13	76.47%	21	84.00%	17	42.50%
Julio	31	91.18%	32	88.89%	27	87.10%	25	86.21%	28	90.32%	24	88.89%	30	76.92%
Agosto	27	93.10%	34	94.44%	36	87.80%	38	95.00%	26	96.30%	40	90.91%	28	66.67%
Setiembre	20	86.96%	34	97.14%	33	89.19%	38	90.48%	26	86.67%	26	86.67%		
Octubre	25	86.21%	40	90.91%	35	79.55%	30	81.08%	34	91.89%	32	88.89%		
Noviembre	21	72.41%	33	82.50%	32	82.05%	21	91.30%	30	76.92%	23	46.00%		
Diciembre	20	76.92%	45	93.75%	37	90.24%	29	87.88%	25	86.21%	31	73.81%		

Nota. Elaboración Propia

Como se observa en la tabla, una de las alertas en cuanto a la tercerización de estos servicios es que, en todos los meses, para específicamente este servicio, se ha tenido que tercerizar algún servicio debido a que la misma congestión de los servicios y/o porque alguna embarcación estuvo parada por algún mantenimiento.

3.4.1.2. Servicio de Lancha para Inspección Fitosanitaria

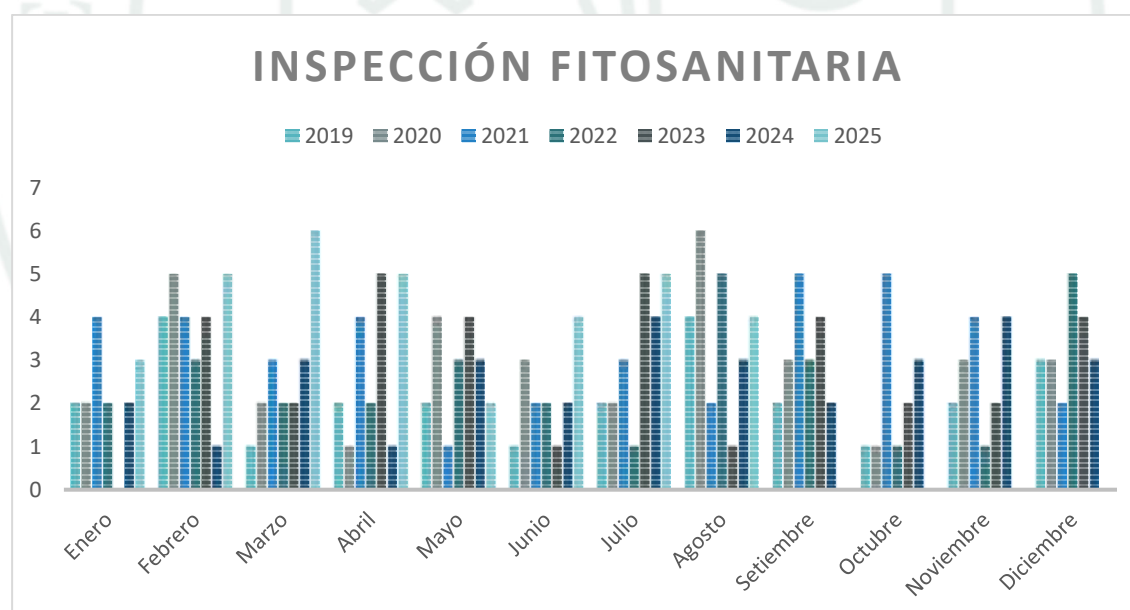
El servicio de Lancha para este servicio se da de la siguiente manera. El servicio inicia una vez el agente marítimo y el inspector fitosanitario abordan la lancha asignada que los llevara hacia el buque (Bahía) para que así puedan abordar la nave.

Tabla 7
Demanda del Servicio de Inspección Fitosanitaria

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	2	2	4	2	0	2	3
Febrero	4	5	4	3	4	1	5
Marzo	1	2	3	2	2	3	6
Abril	2	1	4	2	5	1	5
Mayo	2	4	1	3	4	3	2
Junio	1	3	2	2	1	2	4
Julio	2	2	3	1	5	4	5
Agosto	4	6	2	5	1	3	4
Setiembre	2	3	5	3	4	2	
Octubre	1	1	5	1	2	3	
Noviembre	2	3	4	1	2	4	
Diciembre	3	3	2	5	4	3	

Nota. Elaboración Propia

Figura 18
Demanda del Servicio de Inspección Fitosanitaria



Nota. Elaboración Propia

Para el análisis de la demanda de este servicio, se tiene como promedio de 3 servicios mensuales. Sin embargo, por temas operativos, de mantenimiento y/o congestión de servicios, no siempre se realizan los servicios con los recursos propios de la empresa, es por ello, que a

continuación se detalla la cantidad y porcentaje de participación de las embarcaciones propias en relación con la demanda mensual de los servicios en la sede de Matarani.

Tabla 8

Servicios realizados con recursos propios (Insp. Fitosanitaria)

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS													
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025
Enero	2	100.00%	1	50.00%	2	50.00%	2	100.00%			2	100.00%	1 33.33%
Febrero	3	75.00%	4	80.00%	4	100.00%	3	100.00%	4	100.00%	1	100.00%	4 80.00%
Marzo	1	100.00%	2	100.00%	1	33.33%	2	100.00%	2	100.00%	3	100.00%	3 50.00%
Abril	1	50.00%	1	100.00%	4	100.00%	2	100.00%	3	60.00%	0	0.00%	4 80.00%
Mayo	2	100.00%	3	75.00%			3	100.00%	4	100.00%	0	0.00%	1 50.00%
Junio	1	100.00%	3	100.00%	2	100.00%	1	50.00%	1	100.00%	1	50.00%	2 50.00%
Julio	2	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	1	100.00%	5	100.00%	2	50.00%	1 20.00%
Agosto	3	75.00%	4	66.67%	1	50.00%	4	80.00%	1	100.00%	2	66.67%	2 50.00%
Setiembre	2	100.00%	2	66.67%	4	80.00%	3	100.00%	3	75.00%	1	50.00%	
Octubre	1	100.00%	1	100.00%	2	40.00%	1	100.00%	2	100.00%	2	66.67%	
Noviembre	2	100.00%	2	66.67%	4	100.00%	1	100.00%	1	50.00%	2	50.00%	
Diciembre	1	33.33%	3	100.00%	1	50.00%	4	80.00%	4	100.00%	2	66.67%	

Nota. Elaboración Propia

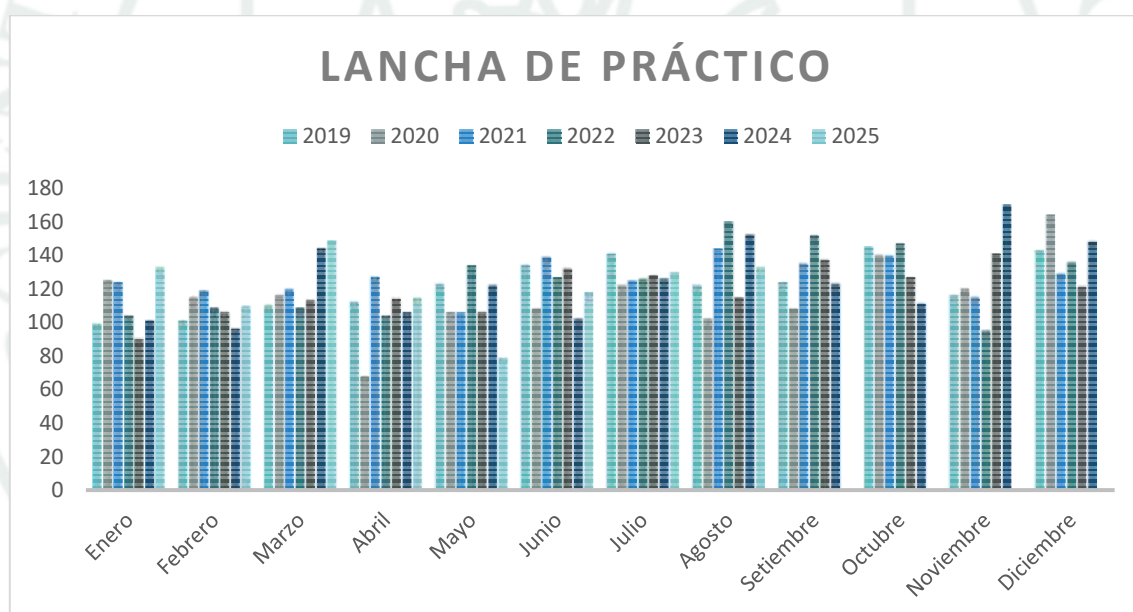
De acuerdo con lo obtenido en la Tabla, se determina que, para esta realización de servicio, las embarcaciones de la empresa en estudio tuvieron un gran protagonismo al momento de realizar los servicios. Sin embargo, aún se ve la presencia la tercerización.

3.4.1.3. Servicio de Lancha para Práctico

El servicio de Lancha para practico se da de 2 maneras. El Servicio de Práctico Abordo, el cual se da cuando el práctico se embarca en la lancha (Dársena) y se le transporta hasta el buque (Estación de Práctico); y el servicio de Práctico a Tierra, el cual es lo contrario a lo anterior, se le transporta al Práctico del buque (Estación de Práctico) hacia el Dársena.

Tabla 9*Demanda del Servicio de Lancha para Práctico*

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	99	125	124	104	90	101	133
Febrero	101	115	119	109	106	96	110
Marzo	110	116	120	109	113	144	149
Abril	112	68	127	104	114	106	115
Mayo	123	106	106	134	106	122	79
Junio	134	108	139	127	132	102	118
Julio	141	122	125	126	128	126	130
Agosto	122	102	144	160	115	152	133
Setiembre	124	108	135	152	137	123	
Octubre	145	140	140	147	127	111	
Noviembre	116	120	115	95	141	170	
Diciembre	143	164	129	136	121	148	

*Nota. Elaboración Propia***Figura 19***Demanda del Servicio de Lancha para Práctico**Nota. Elaboración Propia*

En cuanto al servicio de lancha para practico se tiene en promedio 123 servicios de practico, de los cuales, conforme la información recolectada, se tiene que existe un porcentaje muy elevado al estipulado en el tema de tercerización. A continuación, se muestra el cuadro porcentual de participación de las embarcaciones propias con respecto a la realización efectiva del servicio en mención.

Tabla 10*Servicios realizados con recursos propios (Lancha de Práctico)*

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS														
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
Enero	98	98.99%	121	96.80%	119	95.97%	98	94.23%	70	77.78%	90	89.11%	76	57.14%
Febrero	94	93.07%	114	99.13%	108	90.76%	106	97.25%	83	78.30%	85	88.54%	87	79.09%
Marzo	101	91.82%	109	93.97%	106	88.33%	105	96.33%	107	94.69%	117	81.25%	104	69.80%
Abril	104	92.86%	59	86.76%	105	82.68%	100	96.15%	104	91.23%	95	89.62%	98	85.22%
Mayo	112	91.06%	99	93.40%	99	93.40%	125	93.28%	102	96.23%	101	82.79%	56	70.89%
Junio	126	94.03%	100	92.59%	98	70.50%	123	96.85%	100	75.76%	90	88.24%	100	84.75%
Julio	135	95.74%	119	97.54%	99	79.20%	113	89.68%	116	90.63%	100	79.37%	122	93.85%
Agosto	114	93.44%	98	96.08%	102	70.83%	137	85.63%	99	86.09%	126	82.89%	105	78.95%
Setiembre	117	94.35%	101	93.52%	125	92.59%	150	98.68%	127	92.70%	110	89.43%		
Octubre	129	88.97%	123	87.86%	119	85.00%	134	91.16%	104	81.89%	97	87.39%		
Noviembre	105	90.52%	118	98.33%	105	91.30%	87	91.58%	127	90.07%	93	54.71%		
Diciembre	123	86.01%	139	84.76%	113	87.60%	123	90.44%	84	69.42%	125	84.46%		

Nota. Elaboración Propia

El servicio de Practico a bordo/Practico a tierra es uno de los más recurrentes en las operaciones ya que este servicio es el encargado de transportar al practico de la nave a tierra o viceversa, es decir, al ser uno de los servicios indispensables para la operación, es mayor el porcentaje de tener alguna tercerización en cuanto a este servicio, y eso se puede ver reflejado en que en ninguno de los meses desde Enero – 2019 se trabajó al 100% con recursos propios. De acuerdo con la información, el promedio porcentual de tercerización en cuanto a este servicio es de 12.21%.

3.4.1.4. Servicio de Lancha de Amarre

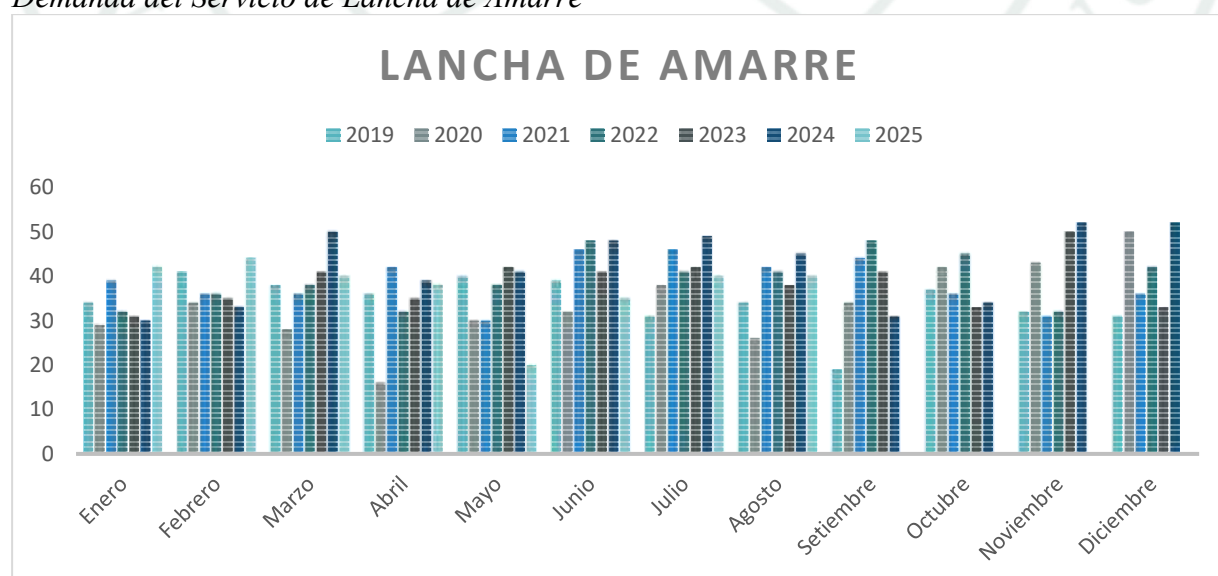
Este servicio se da únicamente en los muelles Mixtos (Muelle F – TISUR) o Multiboyas (Terminal Petro Peru – Mollendo / Terminal Montezul – Mollendo) debido a que los cabos de la nave no van amarrados a las bitas de tierra, sino, van amarradas a las boyas que se encuentran en el mar.

Tabla 11
Demanda del Servicio de Lancha de Amarre

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	34	29	39	32	31	30	42
Febrero	41	34	36	36	35	33	44
Marzo	38	28	36	38	41	50	40
Abril	36	16	42	32	35	39	38
Mayo	40	30	30	38	42	41	20
Junio	39	32	46	48	41	48	35
Julio	31	38	46	41	42	49	40
Agosto	34	26	42	41	38	45	40
Setiembre	19	34	44	48	41	31	
Octubre	37	42	36	45	33	34	
Noviembre	32	43	31	32	50	52	
Diciembre	31	50	36	42	33	52	

Nota. Elaboración Propia

Figura 20
Demanda del Servicio de Lancha de Amarre



Nota. Elaboración Propia

En cuanto a este servicio, ya sea para el terminal de TISUR o los terminales Multiboyas de Mollendo, y según el estudio de maniobra de los terminales, es necesaria la participación de 2 lanchas, de las cuales una se posiciona en las boyas de proa de la nave y la otra embarcación se posiciona en las boyas de popa de esta. Es por ello por lo que, de tener una sola una embarcación disponible, ya sea por temas operativos o de mantenimiento, es relevante la tercerización de una embarcación de alguna otra empresa. A continuación, se detalla la participación de las embarcaciones propias en cuanto a este servicio.

Tabla 12
Servicios realizados con recursos propios (Amarre)

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS														
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
Enero	30	88.24%	27	93.10%	30	76.92%	28	87.50%	30	96.77%	28	93.33%	32	76.19%
Febrero	38	92.68%	31	91.18%	34	94.44%	30	83.33%	33	94.29%	28	84.85%	35	79.55%
Marzo	32	84.21%	27	96.43%	31	86.11%	37	97.37%	36	87.80%	35	70.00%	39	97.50%
Abril	34	94.44%	11	68.75%	38	90.48%	25	78.13%	34	97.14%	38	97.44%	36	94.74%
Mayo	35	87.50%	30	100.00%	27	90.00%	34	89.47%	38	90.48%	37	90.24%	13	65.00%
Junio	33	84.62%	29	90.63%	44	95.65%	43	89.58%	39	95.12%	41	85.42%	23	65.71%
Julio	30	96.77%	34	89.47%	37	80.43%	39	95.12%	36	85.71%	43	87.76%	21	52.50%
Agosto	31	91.18%	21	80.77%	37	88.10%	38	92.68%	36	94.74%	40	88.89%	37	92.50%
Setiembre	19	100.00%	31	91.18%	39	88.64%	46	95.83%	37	90.24%	21	67.74%		
Octubre	30	81.08%	40	95.24%	31	86.11%	43	95.56%	31	93.94%	25	73.53%		
Noviembre	30	93.75%	37	86.05%	20	64.52%	31	96.88%	45	90.00%	33	63.46%		
Diciembre	29	93.55%	34	68.00%	34	94.44%	41	97.62%	29	87.88%	43	82.69%		

Nota. Elaboración Propia

Debido a la necesidad operativa de realizar la maniobra de amarre con 2 lanchas en los 3 terminales descritos anteriormente, se ha llegado a tener un pico de tercerización de 47.50% en el mes de Julio – 2025, el cual fue debido a la parada de una de las embarcaciones y congestión de maniobras.

3.4.1.5. Servicio de Lancha de Desamarre

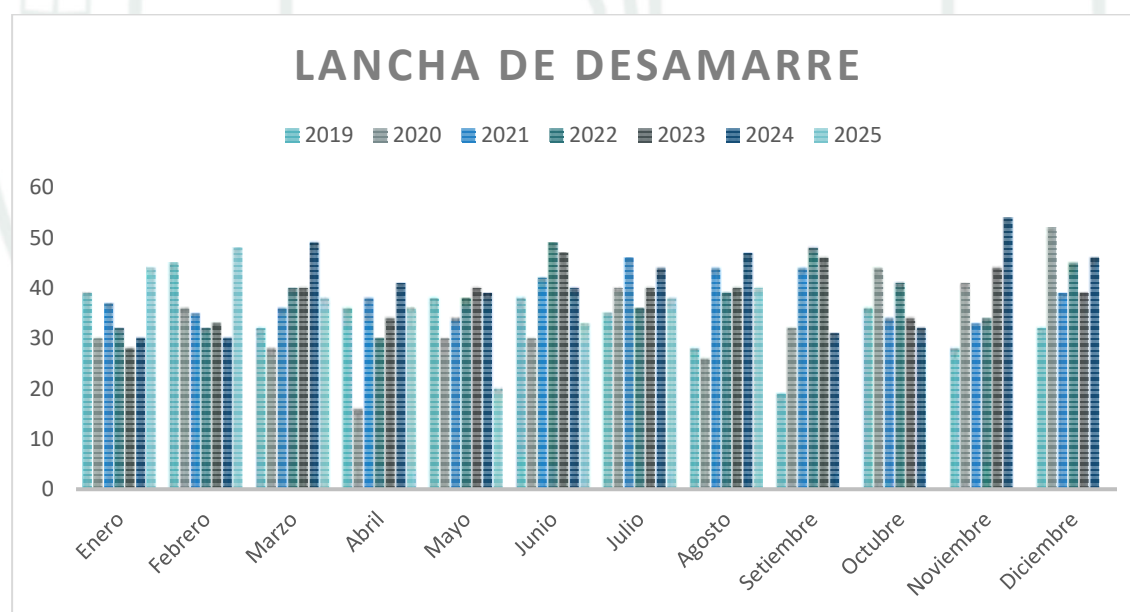
De la misma manera, este servicio se da únicamente en los muelles Mixtos (Muelle F – TISUR) o Multiboyas (Terminal Petro Peru – Mollendo / Terminal Montezul – Mollendo). Se da con el desencapillado de los cabos en las boyas de cada Terminal.

Tabla 13
Demanda del Servicio de Lancha de Desamarre

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	39	30	37	32	28	30	44
Febrero	45	36	35	32	33	30	48
Marzo	32	28	36	40	40	49	38
Abril	36	16	38	30	34	41	36
Mayo	38	30	34	38	40	39	20
Junio	38	30	42	49	47	40	33
Julio	35	40	46	36	40	44	38
Agosto	28	26	44	39	40	47	40
Setiembre	19	32	44	48	46	31	
Octubre	36	44	34	41	34	32	
Noviembre	28	41	33	34	44	54	
Diciembre	32	52	39	45	39	46	

Nota. Elaboración Propia

Figura 21
Demanda del Servicio de Lancha de Desamarre



Nota. Elaboración Propia

Según lo descrito anteriormente para el servicio de amarre, ya sea para el terminal de TISUR o los terminales Multiboyas de Mollendo, y para el servicio de desamarre también se solicita la participación de 2 lanchas, de las cuales una se posiciona en las boyas de proa de la nave y la otra embarcación se posiciona en las boyas de popa de esta. Es por ello por lo que, de tener una

solo una embarcación disponible, ya sea por temas operativos o de mantenimiento, es relevante la tercerización de una embarcación de alguna otra empresa. A continuación, se detalla la participación de las embarcaciones propias en cuanto a este servicio.

Tabla 14
Servicios realizados con recursos propios (Desamarre)

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS														
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
Enero	37	94.87%	23	76.67%	31	83.78%	26	81.25%	27	96.43%	23	76.67%	29	65.91%
Febrero	41	91.11%	29	80.56%	32	91.43%	31	96.88%	30	90.91%	25	83.33%	32	66.67%
Marzo	29	90.63%	21	75.00%	32	88.89%	36	90.00%	37	92.50%	41	83.67%	21	55.26%
Abril	30	83.33%	15	93.75%	35	92.11%	27	90.00%	32	94.12%	37	90.24%	35	97.22%
Mayo	30	78.95%	24	80.00%	31	91.18%	33	86.84%	35	87.50%	32	82.05%	14	70.00%
Junio	31	81.58%	26	86.67%	35	83.33%	43	87.76%	43	91.49%	36	90.00%	28	84.85%
Julio	27	77.14%	31	77.50%	44	95.65%	31	86.11%	36	90.00%	41	93.18%	38	100.00%
Agosto	24	85.71%	25	96.15%	39	88.64%	36	92.31%	38	95.00%	38	80.85%	40	100.00%
Setiembre	10	52.63%	28	87.50%	39	88.64%	43	89.58%	43	93.48%	21	67.74%	#¡DIV/0!	
Octubre	35	97.22%	39	88.64%	31	91.18%	38	92.68%	32	94.12%	31	96.88%	#¡DIV/0!	
Noviembre	27	96.43%	36	87.80%	31	93.94%	27	79.41%	39	88.64%	29	53.70%	#¡DIV/0!	
Diciembre	28	87.50%	42	80.77%	37	94.87%	40	88.89%	35	89.74%	42	91.30%	#¡DIV/0!	

Nota. Elaboración Propia

Debido a la necesidad operativa de realizar la maniobra de desamarre con 2 lanchas en los 3 terminales descritos anteriormente, se ha llegado a tener un pico de tercerización de 47.37% en el mes de Septiembre – 2019, el cual fue debido a la parada de una de las embarcaciones y congestión de maniobras.

3.4.1.6. Servicio de Lancha de Traslado de Personal

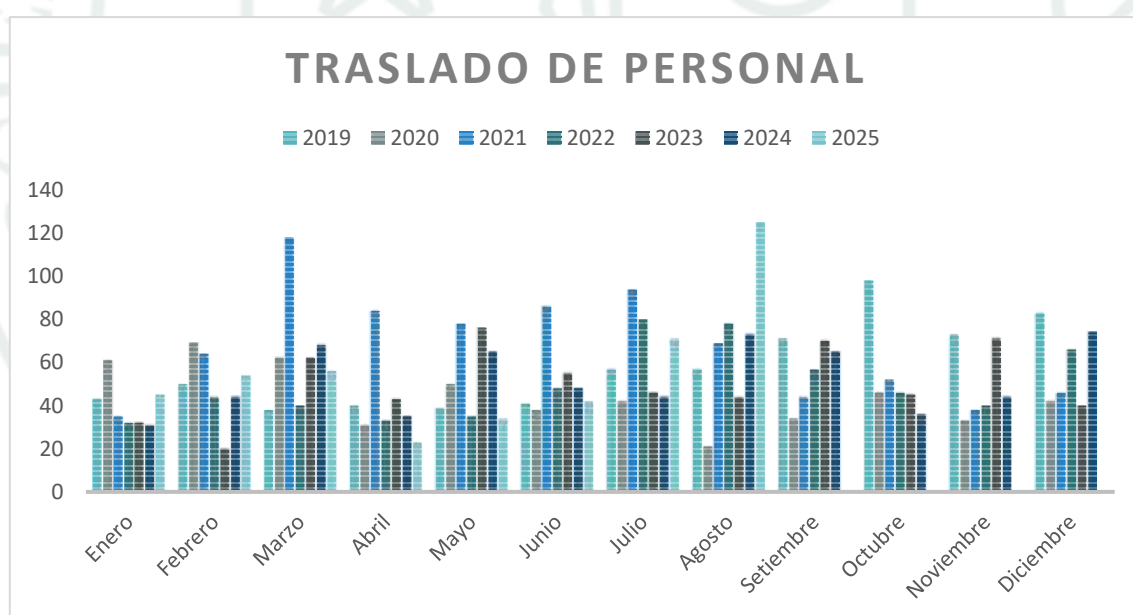
Este servicio, como su nombre lo dice, se encarga de transportar personal a los buques. Personal como: jefe de cubierta, inspectores, surveyors, agentes, coordinadores, tripulantes, etc., son embarcados en la dársena y llevados a el buque (o viceversa).

Tabla 15
Demanda del Servicio de Traslado de Personal

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	43	61	35	32	32	31	45
Febrero	50	69	64	44	20	44	54
Marzo	38	62	118	40	62	68	56
Abril	40	31	84	33	43	35	23
Mayo	39	50	78	35	76	65	34
Junio	41	38	86	48	55	48	42
Julio	57	42	94	80	46	44	71
Agosto	57	21	69	78	44	73	125
Setiembre	71	34	44	57	70	65	
Octubre	98	46	52	46	45	36	
Noviembre	73	33	38	40	71	44	
Diciembre	83	42	46	66	40	74	

Nota. Elaboración Propia

Figura 22
Demanda del Servicio de Traslado de Personal



Nota. Elaboración Propia

Según la información obtenida, en cuanto a este servicio se demuestra que el 87.51% son servicios realizados con las embarcaciones propias de la empresa en estudio. Es decir, que también existe un alto porcentaje de tercerización. A continuación, se presenta el cuadro detallado de la cantidad de servicios efectuados con embarcaciones de la empresa.

Tabla 16*Servicios realizados con recursos propios (Traslado de Personal)*

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS													
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025
Enero	40	93.02%	55	90.16%	31	88.57%	31	96.88%	31	96.88%	22	70.97%	35 77.78%
Febrero	45	90.00%	59	85.51%	56	87.50%	43	97.73%	18	90.00%	35	79.55%	22 40.74%
Marzo	35	92.11%	56	90.32%	97	82.20%	38	95.00%	60	96.77%	67	98.53%	32 57.14%
Abril	34	85.00%	27	87.10%	79	94.05%	32	96.97%	42	97.67%	27	77.14%	21 91.30%
Mayo	31	79.49%	43	86.00%	75	96.15%	35	100.00%	76	100.00%	60	92.31%	34 100.00%
Junio	38	92.68%	31	81.58%	81	94.19%	47	97.92%	45	81.82%	41	85.42%	32 76.19%
Julio	51	89.47%	38	90.48%	81	86.17%	79	98.75%	43	93.48%	30	68.18%	46 64.79%
Agosto	48	84.21%	15	71.43%	58	84.06%	70	89.74%	40	90.91%	72	98.63%	42 33.60%
Setiembre	66	92.96%	31	91.18%	41	93.18%	50	87.72%	65	92.86%	52	80.00%	
Octubre	84	85.71%	39	84.78%	49	94.23%	44	95.65%	41	91.11%	31	86.11%	
Noviembre	64	87.67%	29	87.88%	31	81.58%	38	95.00%	70	98.59%	42	95.45%	
Diciembre	75	90.36%	35	83.33%	40	86.96%	65	98.48%	37	92.50%	69	93.24%	

Nota. Elaboración Propia

Se demuestra cuantitativamente que, nuevamente, debido a la disponibilidad y/o mantenimiento de alguna de las embarcaciones tuvo como consecuencia la tercerización de este servicio.

3.4.1.7.Servicio de Lancha Pasa Cabos

El servicio de lancha pasa cabos se da cuando, durante las operaciones, algún cabo que va encapillado a las boyas se rompe (ya sea por desgaste del cabo o por condiciones anómalas) y tiene que ser reemplazado por otro.

Es ahí donde el agente/cargo máster llama y solicita un servicio de lancha para que pueda encapillar nuevamente el cabo en la boya.

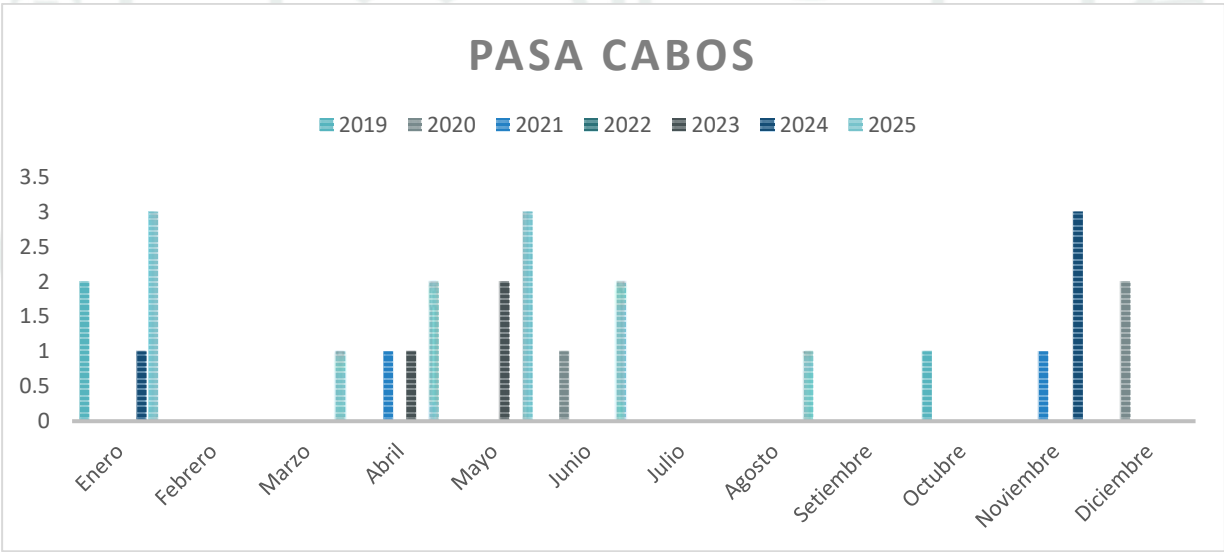
Cabe recalcar, que la demanda de este servicio no es mucha debido a que los cabos generalmente rompen por la tensión del movimiento del barco cuando hay condiciones anómalas.

Tabla 17
Demanda del Servicio de Lancha Pasa Cabos

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	2					1	
Febrero							
Marzo							1
Abril			1		1		
Mayo					2		
Junio		1					2
Julio							
Agosto							1
Setiembre							
Octubre	1						
Noviembre			1			3	
Diciembre		2					

Nota. Elaboración Propia

Figura 23
Demanda del Servicio de Lancha Pasa Cabos



Nota. Elaboración Propia

Si bien es cierto, este es uno de los servicios que no es muy recurrente operativamente, sin embargo, es un servicio muy importante ya que de esto depende la estabilidad de la nave en los terminales. Es decir, que, si uno de los cabos de la nave se rompe y no es reparado oportunamente, esta pierde un punto de apoyo para la estabilidad de la nave, lo cual puede ser muy riesgoso y puede hasta paralizar las operaciones.

Tabla 18*Servicios realizados con recursos propios (Pasa cabos)*

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS								
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022	
Enero	2	100.00%					1	100.00%
Febrero	0							
Marzo	0							
Abril	0			1	100.00%		1	100.00%
Mayo	0						2	100.00%
Junio	0		1	100.00%				
Julio	0							
Agosto	0							1
Setiembre	0							
Octubre	1	100.00%						
Noviembre	0				1	100.00%		
Diciembre	0		2	100.00%				

Nota. Elaboración Propia

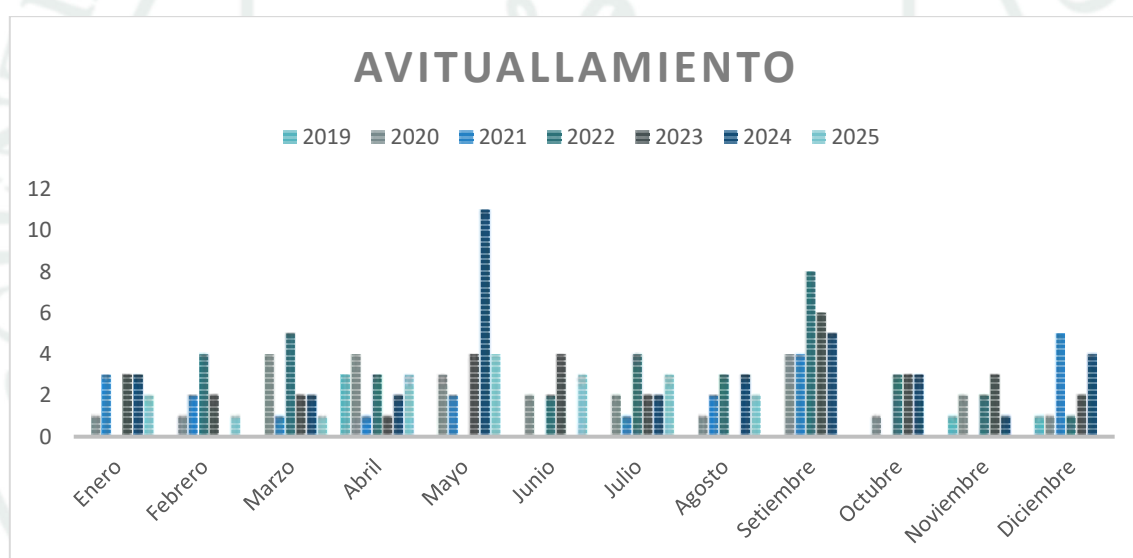
Como se observa en la tabla y en comparación con la relación de cantidades de servicios mensuales, se puede observar que, en este servicio en específico, la empresa cumplió con atender los requerimientos del agente marítimo / Loading Máster, para así poder salvaguardar la nave y el terminal.

3.4.1.8.Servicio de Lancha para Avituallamiento

El servicio de lancha para avituallamiento empieza cuando la empresa proveedora llega con la carga a la dársena y empieza embarcando a la lancha lo que solicita el capitán de la nave. Una vez se encuentra todo embarcado, se dirigen a la nave y con ayuda de la grúa empiezan a embarcar la carga.

Tabla 19*Demanda del Servicio de Lancha para Avituallamiento*

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero		1	3	0	3	3	2
Febrero		1	2	4	2	0	1
Marzo		4	1	5	2	2	1
Abril	3	4	1	3	1	2	3
Mayo		3	2	0	4	11	4
Junio		2		2	4	0	3
Julio		2	1	4	2	2	3
Agosto		1	2	3	0	3	2
Setiembre		4	4	8	6	5	
Octubre		1		3	3	3	
Noviembre	1	2		2	3	1	
Diciembre	1	1	5	1	2	4	

*Nota. Elaboración Propia***Figura 24***Demanda del Servicio de Lancha para Avituallamiento**Nota. Elaboración Propia*

Para lo que es el servicio de avituallamiento se deben tener en consideración diferentes aspectos, uno de los primeros aspectos a recalcar es que la lancha designada tiene que estar ingresada a la plataforma del APN, otra de los aspectos es que la embarcación debe tener espacio suficiente como para embarcar gran cantidad de sacas. Así mismo, para este servicio, se debe tener en consideración tenga casco de acero.

Tabla 20*Servicios realizados con recursos propios (Avituallamiento)*

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS														
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
Enero			1	100.00%	2	66.67%		-	3	100.00%	2	66.67%	1	50.00%
Febrero			1	100.00%	2	100.00%	4	100.00%	2	100.00%			1	100.00%
Marzo			3	75.00%	1	100.00%	5	100.00%	1	50.00%	2	100.00%	1	100.00%
Abril	2	66.67%	4	100.00%	1	100.00%	3	100.00%	1	100.00%	1	50.00%	2	66.67%
Mayo			2	66.67%	2	100.00%			4	100.00%	7	63.64%	2	50.00%
Junio			1	50.00%			1	50.00%	3	75.00%			2	66.67%
Julio			2	100.00%	1	100.00%	4	100.00%	2	100.00%	1	50.00%	2	66.67%
Agosto			1	100.00%	2	100.00%	2	66.67%			3	100.00%	1	50.00%
Setiembre			3	75.00%	2	50.00%	6	75.00%	3	50.00%	2	40.00%		
Octubre			1	100.00%			3	100.00%	2	66.67%	2	66.67%		
Noviembre	0	0.00%	2	100.00%			1	50.00%	3	100.00%	1	100.00%		
Diciembre	1	100.00%	1	100.00%	1	20.00%	1	100.00%	2	100.00%	2	50.00%		

Nota. Elaboración Propia

Como se evidencia, al menos en este servicio, el porcentaje máximo de tercerización fue de 100% en el mes de Noviembre – 2019.

3.4.1.9. Servicio de Lancha para Lectura de Calados

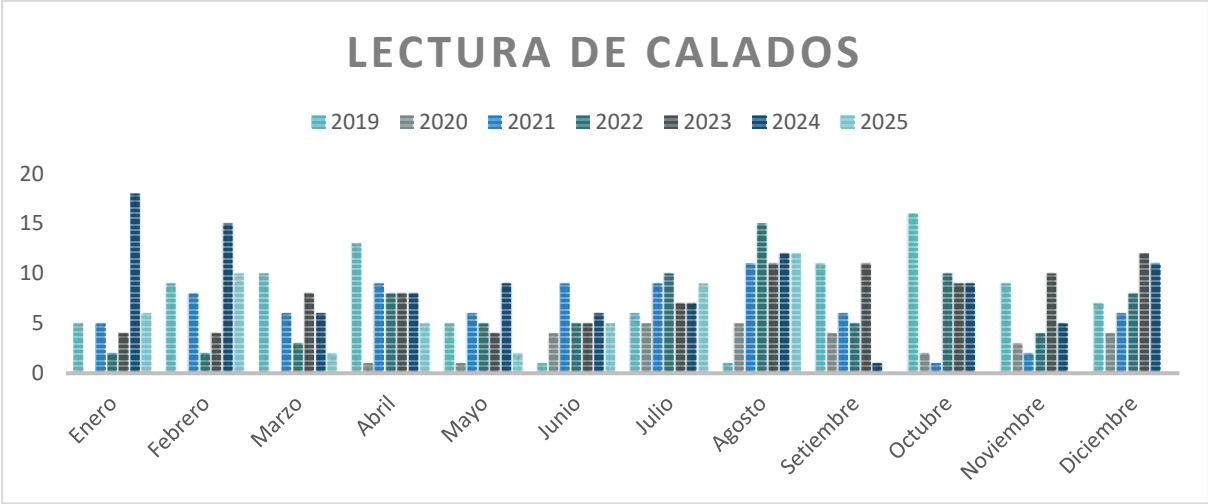
El siguiente servicio se da de la siguiente manera. Es cuando el surveyor de turno se comunica con el coordinador de operaciones para que le envíe una lancha para que pueda realizar la lectura de calados del buque.

Tabla 21*Demanda del Servicio de Lancha para Lectura de Calados*

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	5	0	5	2	4	18	6
Febrero	9	0	8	2	4	15	10
Marzo	10	0	6	3	8	6	2
Abril	13	1	9	8	8	8	5
Mayo	5	1	6	5	4	9	2
Junio	1	4	9	5	5	6	5
Julio	6	5	9	10	7	7	9
Agosto	1	5	11	15	11	12	12
Setiembre	11	4	6	5	11	1	
Octubre	16	2	1	10	9	9	
Noviembre	9	3	2	4	10	5	
Diciembre	7	4	6	8	12	11	

Nota. Elaboración Propia

Figura 25
Demanda del Servicio de Lancha para Lectura de Calados



Nota. Elaboración Propia

Para el servicio de lectura de calados se debe tener en consideración el siguiente punto. Generalmente este es uno de los servicios más rápido que se pueden dar debido a que la persona encargada se baja por la escala combinada del buque hacia la lancha, mide los calados y retorna por la escala combinada. Cabe recalcar que el servicio se hace principalmente cuando la nave se encuentra atracada en algún muelle. Sin embargo, existen ocasiones en las que el surveyor de turno debe salir a bahía a realizar las mediciones, por lo cual le demanda una mayor cantidad de tiempo. A continuación, la cantidad de servicios que se atendieron con recursos propios.

Tabla 22
Servicios realizados con recursos propios (Lectura de Calados)

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS												
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
Enero	5	100.00%			4	80.00%	2	100.00%	3	75.00%	17	94.44%
Febrero	8	88.89%			6	75.00%	2	100.00%	4	100.00%	15	100.00%
Marzo	8	80.00%			4	66.67%	2	66.67%	7	87.50%	6	100.00%
Abril	11	84.62%	1	100.00%	2	22.22%	7	87.50%	7	87.50%	7	87.50%
Mayo	4	80.00%	1	100.00%	3	50.00%	4	80.00%	4	100.00%	8	88.89%
Junio	1	100.00%	3	75.00%	5	55.56%	5	100.00%	3	60.00%	4	66.67%
Julio	6	100.00%	3	60.00%	5	55.56%	8	80.00%	7	100.00%	7	100.00%
Agosto			4	80.00%	6	54.55%	9	60.00%	10	90.91%	10	83.33%
Setiembre	5	45.45%	3	75.00%	3	50.00%	5	100.00%	11	100.00%	1	100.00%
Octubre	8	50.00%	2	100.00%	1	100.00%	9	90.00%	8	88.89%	2	22.22%
Noviembre	5	55.56%	3	100.00%	2	100.00%	4	100.00%	9	90.00%	5	100.00%
Diciembre	4	57.14%	1	25.00%	6	100.00%	8	100.00%	11	91.67%	9	81.82%

Nota. Elaboración Propia

Como es evidente, la participación de los recursos propios en cuanto a este servicio es bueno, ya que se demuestra que en alguno que otro mes no se tercerizaron embarcaciones a clientes externos. Sin embargo. A pesar de eso, el indicador de tercerización tiene que ir bajando cada vez más.

3.4.1.10. Servicio de Lancha para Permanencia

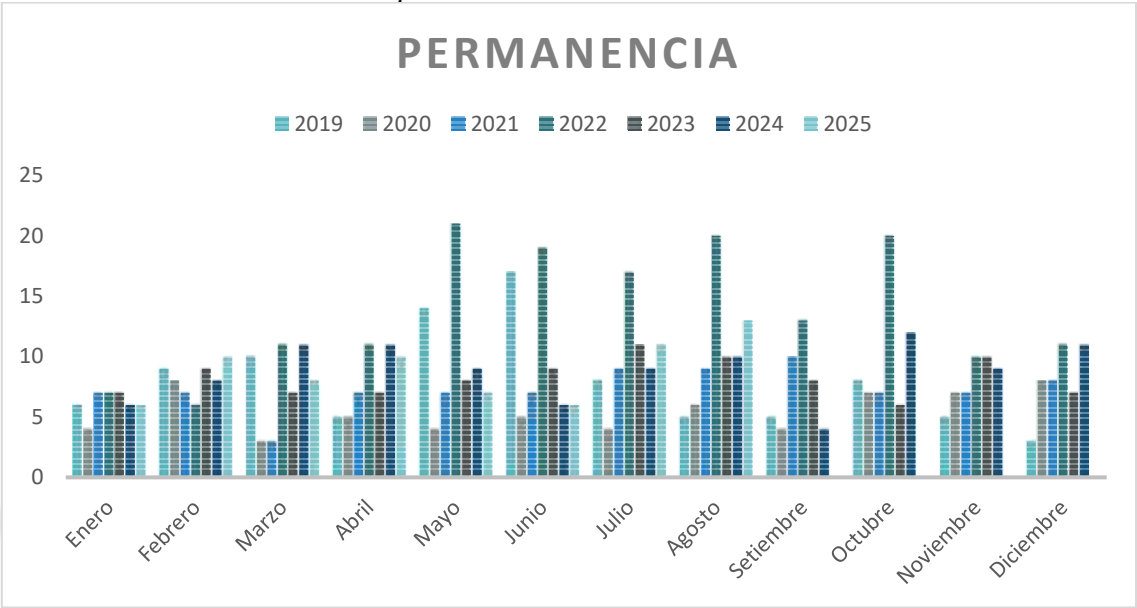
Este servicio se brinda exclusivamente por contrato para el Terminal Multiboyas Petro Peru – Mollendo, el cual se encarga de que la lancha permanezca de manera constante durante las operaciones de dicho Terminal.

Tabla 23
Demanda del Servicio de Lancha para Permanencia

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	6	4	7	7	7	6	6
Febrero	9	8	7	6	9	8	10
Marzo	10	3	3	11	7	11	8
Abril	5	5	7	11	7	11	10
Mayo	14	4	7	21	8	9	7
Junio	17	5	7	19	9	6	6
Julio	8	4	9	17	11	9	11
Agosto	5	6	9	20	10	10	13
Setiembre	5	4	10	13	8	4	
Octubre	8	7	7	20	6	12	
Noviembre	5	7	7	10	10	9	
Diciembre	3	8	8	11	7	11	

Nota. Elaboración Propia

Figura 26
Demanda del Servicio de Lancha para Permanencia



Nota. Elaboración Propia

El servicio de permanencia es uno de los servicios más delicados de tercerizar debido a que la tarifa por hora del alquiler de una lancha de permanencia es bastante costosa. Es por ello, que se mostrara a detalle la cantidad de servicios realizados con recursos propios de la empresa.

Tabla 24
Servicios realizados con recursos propios (Permanencia)

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS														
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
Enero	6	100.00%	4	100.00%	7	100.00%	7	100.00%	6	85.71%	6	100.00%	3	50.00%
Febrero	9	100.00%	7	87.50%	6	85.71%	6	100.00%	8	88.89%	8	100.00%	9	90.00%
Marzo	8	80.00%	3	100.00%	3	100.00%	10	90.91%	7	100.00%	11	100.00%	8	100.00%
Abril	4	80.00%	3	60.00%	6	85.71%	9	81.82%	7	100.00%	10	90.91%	8	80.00%
Mayo	12	85.71%	4	100.00%	4	57.14%	20	95.24%	7	87.50%	8	88.89%	2	28.57%
Junio	16	94.12%	4	80.00%	7	100.00%	17	89.47%	8	88.89%	6	100.00%	3	50.00%
Julio	8	100.00%	4	100.00%	7	77.78%	17	100.00%	10	90.91%	9	100.00%	11	100.00%
Agosto	5	100.00%	5	83.33%	9	100.00%	19	95.00%	9	90.00%			10	76.92%
Setiembre	4	80.00%	4	100.00%	7	70.00%	12	92.31%	7	87.50%				
Octubre	7	87.50%	4	57.14%	5	71.43%	19	95.00%	5	83.33%				
Noviembre	5	100.00%	7	100.00%	7	100.00%	10	100.00%	8	80.00%				
Diciembre	3	100.00%	6	75.00%	7	87.50%	9	81.82%	7	100.00%				

Nota. Elaboración Propia

Como se puede observar, y teniendo en consideración lo descrito anteriormente, el porcentaje de tercerización de este servicio en específico es alrededor del 23.17%. Es necesario decir, que por temas de mantenimiento no se pudo alcanzar un menor número porcentual.

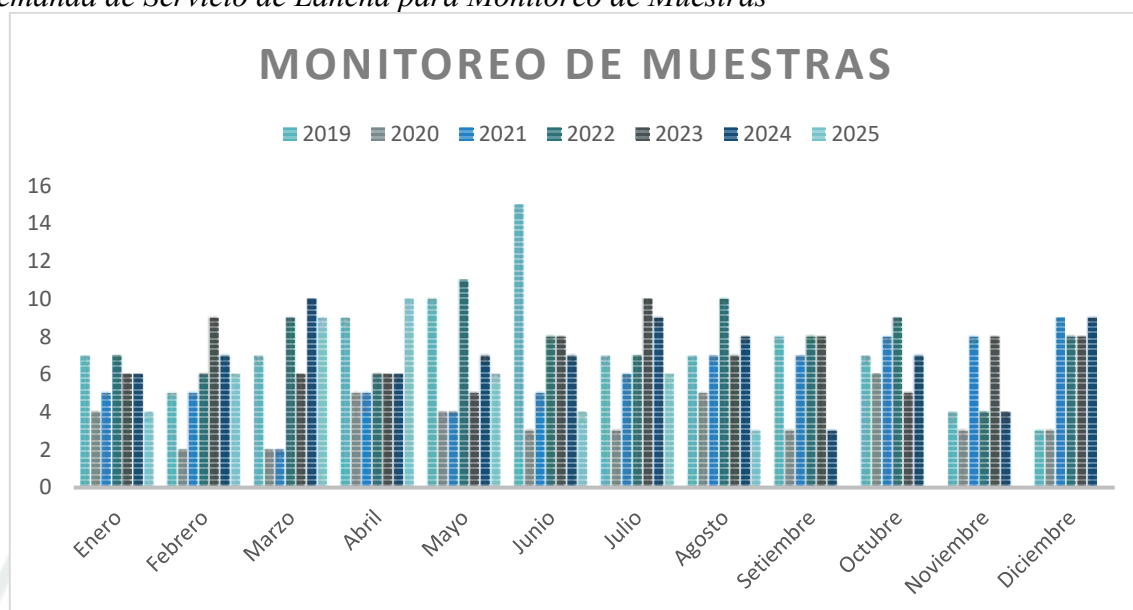
3.4.1.11. Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras

Este servicio empieza cuando el Loading Máster de los terminales Petro Peru y Montezul solicitan lancha para que puedan enviar las muestras del buque tanques de bahía a su terminal y estas puedan ser evaluadas.

Tabla 25
Demanda de Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras

GENERAL							
MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	7	4	5	7	6	6	4
Febrero	5	2	5	6	9	7	6
Marzo	7	2	2	9	6	10	9
Abril	9	5	5	6	6	6	10
Mayo	10	4	4	11	5	7	6
Junio	15	3	5	8	8	7	4
Julio	7	3	6	7	10	9	6
Agosto	7	5	7	10	7	8	3
Setiembre	8	3	7	8	8	3	
Octubre	7	6	8	9	5	7	
Noviembre	4	3	8	4	8	4	
Diciembre	3	3	9	8	8	9	

Nota. Elaboración Propia

Figura 27*Demanda de Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras**Nota. Elaboración Propia*

El servicio de monitoreo de muestras se basa en un recorrido simple, sin embargo, es uno de los servicios con gran importancia, sobre todo para los terminales como Petro Peru y Monte Azul. Es necesario decir, que el servicio se da dependiendo de que agencia sea la que está participando en la atención de la nave. Como se puede observar, es un servicio no tan recurrente, es por ello por lo que se muestra la cantidad de servicios realizados por embarcaciones propias.

Tabla 26*Servicios realizados con recursos propios (Monitoreo de Muestras)*

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS													
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025
Enero	6	85.71%	4	100.00%	4	80.00%	7	100.00%	6	100.00%	6	100.00%	3 75.00%
Febrero	5	100.00%	1	50.00%	5	100.00%	6	100.00%	9	100.00%	6	85.71%	3 50.00%
Marzo	4	57.14%	1	50.00%	1	50.00%	8	88.89%	6	100.00%	9	90.00%	7 77.78%
Abril	7	77.78%	4	80.00%	4	80.00%	5	83.33%	6	100.00%	6	100.00%	7 70.00%
Mayo	7	70.00%	4	100.00%	4	100.00%	9	81.82%	4	80.00%	7	100.00%	5 83.33%
Junio	13	86.67%	2	66.67%	5	100.00%	6	75.00%	7	87.50%	6	85.71%	2 50.00%
Julio	7	100.00%	3	100.00%	4	66.67%	6	85.71%	8	80.00%	8	88.89%	2 33.33%
Agosto	5	71.43%	4	80.00%	7	100.00%	9	90.00%	5	71.43%			2 66.67%
Setiembre	7	87.50%	3	100.00%	6	85.71%	6	75.00%	4	50.00%			
Octubre	3	42.86%	4	66.67%	8	100.00%	8	88.89%	4	80.00%			
Noviembre	4	100.00%	3	100.00%	4	50.00%	2	50.00%	5	62.50%			
Diciembre	3	100.00%	3	100.00%	9	100.00%	7	87.50%	7	87.50%			

Nota. Elaboración Propia

De acuerdo con lo obtenido en la Tabla, se determina que, para esta realización de servicio, las embarcaciones de la empresa en estudio tuvieron un gran protagonismo al momento de realizar los servicios. Sin embargo, aún se ve la presencia la tercerización.

3.4.1.12. Información de Tercerización (Demanda)

Es correcto decir que en toda empresa que es caracterizada por la prestación de servicios busca maximizar las ventas y minimizar la tercerización. Sin embargo, esto no siempre se puede cumplir por el hecho de que siempre está latente una necesidad de llamar a otra empresa para que pueda ser el soporte a alguna operación y/o actividad que se programe.

Es preciso decir que, de acuerdo con la política de la empresa en investigación, esta dice que la porcentualidad de tercerización en cuando a los servicios de lanchas no puede ser mayor al 5%. Sin embargo, al tener el histórico desde Enero – 2019 a Agosto – 2025, se puede evidenciar, en la tabla líneas abajo, que esto no se está cumpliendo y que la porcentualidad de tercerización supera el 14%.

Así mismo, líneas abajo se podrá encontrar el resumen de los servicios que fueron tercerizados durante los periodos analizados.

Tabla 27
Información de Servicios Realizados con Recursos Terceros

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS TERCEROS														
MES / AÑO	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
Enero	14	5.30%	25	8.80%	31	10.26%	22	8.80%	28	12.67%	34	13.23%	124	37.80%
Febrero	25	8.53%	27	9.22%	30	9.49%	17	6.12%	35	14.06%	35	13.41%	97	30.31%
Marzo	34	12.41%	31	10.99%	54	14.88%	16	5.63%	23	7.52%	58	15.59%	119	33.33%
Abril	33	11.70%	27	15.43%	48	13.33%	23	8.78%	23	8.24%	34	12.69%	42	15.16%
Mayo	40	13.29%	23	8.65%	28	9.30%	28	8.59%	21	6.60%	51	15.36%	55	26.32%
Junio	32	10.13%	30	11.36%	62	16.58%	23	6.82%	57	17.87%	38	13.38%	79	27.05%
Julio	24	7.48%	28	9.52%	62	16.76%	28	7.98%	31	9.63%	56	17.45%	71	20.17%
Agosto	30	10.45%	23	9.83%	74	19.95%	49	11.92%	29	9.90%	66	16.62%	136	32.77%
Setiembre	32	11.35%	21	8.05%	37	11.01%	25	6.51%	35	9.70%	61	20.68%		
Octubre	55	14.55%	40	12.01%	46	14.07%	30	8.36%	38	12.62%	61	21.55%		
Noviembre	36	12.04%	25	8.47%	41	14.75%	23	9.39%	41	10.85%	168	42.42%		
Diciembre	45	13.55%	66	17.51%	36	11.21%	28	7.89%	54	18.31%	77	19.25%		

Nota. Elaboración Propia

Tabla 28*Información de Servicios Realizados con Recursos Propios*

SERVICIOS REALIZADOS CON RECURSOS PROPIOS	
Sumatoria de todos los servicios	24906
Servicios realizados con Recursos Propios	21402
% maniobras con Recursos Propios	85.93%
Promedio de Servicios Realizados con Recursos Propios	311

*Nota. Elaboración Propia***3.4.2. Análisis de Tiempos**

A continuación, se presenta el análisis de tiempos de los servicios de lancha que presta la empresa.

3.4.2.1. Servicio de Lancha para Recepción Sanitaria

En cuanto al análisis temporal de este servicio se puede observar que el tiempo promedio entre uno y otro mes del año no es muy variable (Anexo 1). Sin embargo, una variable muy importante con relación a la duración de tiempo de este servicio es la lejanía del buque con respecto a el punto en donde se embarcan las autoridades (Dársena).

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Recepción.

Tabla 29*Tiempo por servicio (Recepción)*

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	01:03:41	01:15:35	01:28:10
Febrero	01:07:53	01:15:40	01:24:42
Marzo	01:03:17	01:16:14	01:26:02
Abril	01:07:16	01:13:01	01:22:38
Mayo	00:59:38	01:12:29	01:20:51
Junio	01:04:25	01:19:49	01:39:22
Julio	01:10:41	01:16:57	01:27:48
Agosto	01:05:00	01:19:09	01:35:24
Setiembre	01:07:10	01:16:39	01:24:03
Octubre	01:15:05	01:22:17	01:31:37
Noviembre	01:12:03	01:19:08	01:27:27
Diciembre	01:07:33	01:14:58	01:21:17

Nota. Elaboración Propia

Como se puede observar en la Tabla, se desglosa el mínimo, promedio y máximo tiempo de servicio por cada mes de año teniendo en consideración los periodos de Enero – 2019 a Agosto – 2025. Como se puede observar en los meses de Junio y Octubre se registra un pico mayor de 1 hora de servicio. Generalmente se dan estos picos por 3 razones; la primera de ellas es porque cuando llega la nave, no tienen lista la escala combinada y eso toma un tiempo aproximado de 40 a 50 minutos para poder asegurarla y que las autoridades puedan subir de manera segura. Otra de las razones por las que el servicio de recepción puede durar este tiempo es que ya a bordo de la nave, el capitán de esta no tenga todos los documentos estatutarios para poder pasar la inspección y/o que la autoridad Sanitaria, al momento de realizar su inspección, encuentre evidencias de algo no declarado por el agente marítimo/capitán de la nave. Y, por último, otra de las opciones es que las autoridades y agentes marítimos hayan tomado un tiempo prolongado en embarcar o desembarcar la nave debido a condiciones anómalas.

3.4.2.2. Servicio de Lancha para Inspección Fitosanitaria

En cuanto al tiempo que se toma el Ingeniero Aduanero para realizar la inspección fitosanitaria puede variar teniendo en consideración varios aspectos. Sin embargo, el más importante de ellos es que la inspección se haga de manera rigurosa. Cabe recalcar que esta inspección solo se hace para los buques de arribar al puerto con carga de trigo, malta y maíz, ya que durante el embarque o travesía esta carga pudo haber sido contaminada por animales o alguna otra sustancia.

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Inspección Fitosanitaria.

Tabla 30
Tiempo por servicio (Inspección Fitosanitaria)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	00:00:00	00:58:15	01:32:30
Febrero	00:35:00	01:12:08	01:48:00
Marzo	01:00:00	01:11:45	01:40:00
Abril	01:05:00	01:42:43	02:23:10
Mayo	01:00:00	01:04:29	01:14:15
Junio	01:08:10	01:26:38	02:19:00
Julio	01:00:00	01:07:16	01:23:24
Agosto	01:03:24	01:21:22	02:15:00
Setiembre	01:00:00	01:06:53	01:20:00
Octubre	01:00:00	01:10:46	01:30:00
Noviembre	01:00:00	01:08:21	01:23:39
Diciembre	01:03:30	01:05:41	01:07:36

Nota. Elaboración Propia

Según la información recolectada de la base de datos dada por la empresa en investigación, se obtuvo un pico en el mes de Abril, el cual demuestra que el Agente Aduanero se demoró 3 horas en hacer la inspección fitosanitaria. Esto fue debido a que, con la congestión de naves que arribaron al puerto de Matarani, la nave tuvo que fondear fuera de la rada de fondeo y la lancha asignada se demoró un tiempo aproximado de 35 min en llegar a la nave, a eso se adiciono las condiciones de oleaje que se presentaron en la zona, teniendo como consecuencia que el servicio se extendiera de manera considerable.

3.4.2.3. Servicio de Lancha para Practico

Para hallar el tiempo promedio del Servicio de Lancha para Practico se debe tener en consideración lo siguiente. Las distancias que se recorren para hacer el servicio de practico a bordo/a tierra en los terminales Multiboyas (Mollendo), pueden tomar alrededor de 60 minutos solo ida; mientras que los servicios de practico a bordo/a tierra para los muelles del terminal TISUR, pueden tomar 30 minutos.

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Lancha para Práctico.

Tabla 31
Tiempo por servicio (Lancha para Práctico)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	00:41:28	00:47:57	00:54:15
Febrero	00:34:46	00:44:35	00:51:36
Marzo	00:42:27	00:54:17	01:02:27
Abril	00:42:11	00:53:01	01:09:37
Mayo	00:40:05	00:49:48	00:59:48
Junio	00:39:42	00:50:12	01:07:30
Julio	00:42:20	00:48:41	00:58:17
Agosto	00:45:31	00:51:14	01:05:30
Setiembre	00:40:04	00:46:08	00:52:02
Octubre	00:44:56	00:48:39	00:53:22
Noviembre	00:41:31	00:46:11	00:52:31
Diciembre	00:43:00	00:47:45	00:52:30

Nota. Elaboración Propia

En cuanto al servicio de Lancha para Practico se tiene una gran diferencia de horas. Eso se da principalmente debido a que los tiempos mínimos se refieren a naves que están programadas para atracar en el Terminal de TISUR, mientras que los tiempos máximos son relacionados

directamente a la atención de las naves de los buquetanques que tienen programado amarrar en el terminal de Petro Peru o de Monte Azul.

Así mismo, es necesario comentar que el tiempo mayor de este servicio se dio debido a las condiciones climatológicas que se presentaron en ese momento y a las características de la lancha asignada para el servicio.

3.4.2.4. Servicio de Lancha para Amarre

Acerca del Servicio de la maniobra de Amarre se debe tener en consideración la cantidad de boyas a encapillar, las condiciones climatológicas al momento de hacer la maniobra y la cantidad de lancha a utilizar durante la maniobra.

Sobre el encapillado de las boyas de los terminales Multiboyas de Monte Azul y Petro Peru se debe tener en conocimiento que para esta maniobra se consideran 2 lanchas, de las cuales 1 va a proa del buque (encapillando 1 boya) y la otra va en la popa (teniendo que encapillar 3 boyas).

Por otro lado, el encapillado de las boyas de TISUR diferente, ya que el muelle F cuanta con 4 boyas, de las cuales 2 se encuentran en proa y 2 se encuentran en popa. De igual manera, para realizar esta maniobra, se deben considerar 2 lanchas.

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Amarre.

Tabla 32
Tiempo por servicio (Amarre)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	01:28:43	01:52:28	02:13:36
Febrero	01:22:13	01:41:47	02:01:02
Marzo	01:45:45	01:52:40	02:09:28
Abril	01:22:50	01:42:46	01:56:55
Mayo	01:40:54	01:50:44	02:14:32
Junio	01:17:22	01:43:44	02:00:56
Julio	01:40:23	01:45:58	01:54:07
Agosto	01:32:09	01:43:35	01:49:14
Setiembre	01:35:19	01:45:13	01:54:17
Octubre	01:39:31	01:46:21	01:58:40
Noviembre	01:39:27	01:45:32	01:58:40
Diciembre	01:35:53	01:51:53	02:14:19

Nota. Elaboración Propia

El tiempo utilizado en esta maniobra en específico dependerá mucho del practico de guardia, el loading máster, las condiciones climatológicas y el posicionamiento de la nave en el muelle/terminal asignado. Debido a que el Terminal de Monte Azul y Petro Peru están geográficamente ubicados en mar abierto, y considerando la braveza del puerto de Mollendo, en condiciones anómalas la maniobra se realiza con un mayor lapso de tiempo ya que la correntada y el viento hacen que la nave salga de posición llevando como consecuencia que la nave tenga que hacer un nuevo re ingreso.

3.4.2.5. Servicio de Lancha para Desamarre

De igual manera, para la maniobra de desamarre se deben tener en consideración los 3 aspectos mencionados anteriormente. Es necesario recalcar que el desencapillado de las boyas es más rápido debido a que una vez la nave esta lista y los remolcadores pegados a la nave, la indicación del practico es que lasquen en secuencia los cabos de popa y proa para que los marineros puedan subir a la boya y desencapillar, déjalo la labor del recojo del cabo a la tripulación del barco.

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Desamarre.

Tabla 33
Tiempo por servicio (Desamarre)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	00:40:00	00:48:12	00:52:46
Febrero	00:40:31	00:46:30	00:53:00
Marzo	00:47:22	00:50:40	00:53:19
Abril	00:42:28	00:46:13	00:49:43
Mayo	00:45:15	00:51:36	00:58:46
Junio	00:40:19	00:45:44	00:50:03
Julio	00:43:03	00:51:43	00:57:25
Agosto	00:40:58	00:43:35	00:47:31
Setiembre	00:43:10	00:49:09	00:54:57
Octubre	00:40:31	00:45:42	00:54:18
Noviembre	00:40:31	00:48:56	00:54:18
Diciembre	00:38:22	00:47:08	00:53:01

Nota. Elaboración Propia

De igual manera para el servicio de desamarre, se debe tener en consideración las condiciones climatológicas. Generalmente, y a comparación del servicio de amarre, este es de

menor dificultad y, por ende, ocupa menor lapso de tiempo. Sin embargo, de igual manera, este servicio puede prolongarse con la finalidad de salvaguardar la seguridad de la tripulación y la embarcación ya que en condiciones anómalas y si es que se dan malas instrucciones, el cabo puede tesar y reventar en la embarcación, pudiendo ocasionar daños.

3.4.2.6. Servicio de Lancha para Traslado de Personal

Por lo que corresponde al servicio de traslado de personal, este es muy variable ya que dentro de este servicio podemos encontrar los siguientes

- Traslado de Cargo Master
- Traslado de Agentes
- Traslado de Autoridades (Ejm: Capitanía)
- Traslado de Tripulantes

Donde cada uno tiene un tiempo diferente de ejecución

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Traslado de Personal.

Tabla 34
Tiempo por servicio (Traslado de Personal)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	01:07:21	01:14:20	01:29:42
Febrero	00:55:45	01:12:05	01:31:35
Marzo	01:05:30	01:12:29	01:18:00
Abril	00:45:34	01:46:37	06:00:00
Mayo	01:08:13	01:16:03	01:25:38
Junio	01:01:27	01:10:05	01:16:07
Julio	01:08:41	01:13:34	01:22:38
Agosto	01:00:07	01:07:22	01:12:32
Setiembre	01:06:51	01:13:27	01:22:30
Octubre	00:56:51	01:08:16	01:18:40
Noviembre	01:04:08	01:09:02	01:18:40
Diciembre	01:00:00	01:06:51	01:15:27

Nota. Elaboración Propia

Este es uno de los servicios con mayor variación de tiempo ya que no es un servicio específico como los demás. En cuanto a este servicio se puede evidenciar que tiene un pico mucho mayor, eso se da debido a la disponibilidad de las embarcaciones y al tipo de servicio prestado en aquella oportunidad. Según la información dada, el pico de 6 horas, presentado en el mes de abril, fue debido a que en la zona solo estaba disponible una embarcación y se tenía que realizar el cambio de tripulación de una nave. Se embarcaban 21 tripulantes y se desembarcaban 20 tripulantes. La embarcación, según el certificado de seguridad, tiene una capacidad máxima de 14 personas a bordo (de los cuales 3 son de la tripulación), es por ello por lo que la embarcación tuvo que hacer 2 viajes a la nave en mención. Y adicionando los tiempos de espera para embarcar las pertenencias de los tripulantes, hizo la suma de ese periodo de tiempo.

3.4.2.7. Servicio de Lancha Pasa Cabos

El servicio de lancha pasa cabos es una combinación de los servicios de amarre y desamarre mencionados anteriormente. El proceso de ejecución es aproximarse a la boya, desencapillar el cabo roto y volver a encapillar un nuevo cabo entregado por el buque.

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Pasa Cabos.

Tabla 35
Tiempo por servicio (Pasa Cabos)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	01:00:00	01:08:40	01:14:00
Febrero			
Marzo	01:45:00	01:45:00	01:45:00
Abril	00:45:00	00:55:00	01:00:00
Mayo	01:00:00	01:05:00	01:10:00
Junio	00:54:00	00:54:00	00:54:00
Julio			
Agosto	01:30:00	01:30:00	01:30:00
Setiembre			
Octubre	01:30:00	01:30:00	01:30:00
Noviembre	01:10:00	01:20:00	01:30:00
Diciembre	01:23:00	01:23:00	01:23:00

Nota. Elaboración Propia

En cuanto a este servicio, se puede notar que no es muy recurrente. Sin embargo, la importancia de prestar este servicio es relevante para las operaciones.

3.4.2.8. Servicio de Lancha para Avituallamiento

Avituallamiento, servicio el cual se encarga de llevar provisiones o materiales a los buques mercantes que arriban a cada uno del puerto alrededor del mundo. El tiempo considerado de este servicio es desde que el proveedor embarca la primera saca de provisiones a la lancha, hasta que el encargo regresa a la dársena. La duración es dependientemente relacionada con la cantidad y volumen que se tenga que embarcar.

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Avituallamiento.

Tabla 36
Tiempo por servicio (Avituallamiento)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	01:06:00	02:10:13	02:56:22
Febrero	01:15:00	02:44:17	05:00:00
Marzo	00:00:00	02:05:32	03:43:45
Abril	00:05:15	02:19:03	05:00:00
Mayo	02:06:15	02:46:38	03:47:30
Junio	01:30:00	02:20:37	03:29:09
Julio	00:09:09	02:24:51	03:37:30
Agosto	01:30:00	01:58:10	03:20:00
Setiembre	02:00:00	02:35:45	03:03:00
Octubre	01:06:15	01:56:57	03:23:14
Noviembre	01:06:15	02:03:58	03:00:00
Diciembre	01:00:00	01:44:08	02:59:57

Nota. Elaboración Propia

El tiempo tomado por este servicio dependerá mucho del volumen y cantidad a embarcar y de las características de la embarcación asignada para el servicio. Generalmente, los proveedores suelen enviar víveres a bordo de la nave. Sin embargo, también se han tenido servicios en los que se tuvieron que embarcar barriles, los cuales ocupaban un gran espacio en la embarcación y eso sumado a la disponibilidad de estas, se tenía como consecuencia que el servicio se más prolongado.

3.4.2.9. Servicio de Lancha para Lectura de Calados

Este servicio es uno de los más simples que se puedan dar en la sede, ya que, en este servicio, el surveyor de turno solicita una lancha para que lo desembarque de la nave y con ella pueda aproximar al casco de la nave y obtener las lecturas de los calados en los momentos claves de las operaciones. Es necesario recalcar que la función del surveyor es clave al momento de tener que desatracar una nave con calado alto ya que el terminal cuenta con límites máximos de calado para que las naves puedan maniobrar de manera segura. A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Lectura de Calados.

Tabla 37
Tiempo por servicio (Lectura de Calados)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	01:00:00	01:02:00	01:06:09
Febrero	01:00:00	01:02:08	01:06:09
Marzo	00:56:00	00:59:44	01:03:00
Abril	01:00:00	01:05:10	01:16:00
Mayo	00:56:03	01:01:38	01:05:53
Junio	01:00:00	01:04:47	01:13:22
Julio	00:52:39	01:00:11	01:06:09
Agosto	01:00:39	01:07:22	01:16:09
Setiembre	00:49:00	01:02:30	01:16:11
Octubre	00:57:00	01:04:19	01:13:00
Noviembre	00:52:09	01:02:19	01:13:00
Diciembre	00:59:38	01:03:47	01:10:00

Nota. Elaboración Propia

En cuanto al servicio de lectura de calados se registran los picos debido a que, si bien es cierto, la lectura solo es desembarcarse de la nave, tomar anotaciones de los calados y abordar, esta no siempre se hace cuando la nave esta amarrada al buque. Este servicio también se toma cuando la nave esta fondeada en la bahía de Matarani, con la diferencia que, además de la lectura de calados, la embarcación tiene que esperar a que el surveyor de guardia firme toda su documentación con el capitán de la nave y proceda a desembarcarse.

3.4.2.10. Servicio de Lancha para Permanencia

La lancha de permanencia es aquella que, por instrucciones del agente marítimo o el terminal, se queda a la orden del supervisor de cada terminal. Esto generalmente se da en los

buques de los terminales Multiboyas – Mollendo debido a que, de haber alguna eventualidad, de las 3 lanchas que se posicionan cerca del buque, cada una tiene una función especial.

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Permanencia.

Tabla 38
Tiempo por servicio (Permanencia)

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	27:16:14	33:52:32	41:03:58
Febrero	30:51:22	47:02:26	82:00:00
Marzo	25:34:44	57:01:49	95:49:28
Abril	30:40:04	45:25:56	82:11:10
Mayo	30:24:12	74:47:12	98:11:31
Junio	29:20:00	38:12:13	72:00:00
Julio	31:28:58	65:14:41	96:29:16
Agosto	29:06:00	53:46:08	87:54:54
Setiembre	27:09:28	61:44:44	95:00:00
Octubre	28:18:06	41:12:55	86:30:00
Noviembre	28:18:06	40:42:47	86:30:00
Diciembre	23:28:38	39:47:52	82:00:00

Nota. Elaboración Propia

La duración de la lancha de permanencia depende directamente de la cantidad de barriles a descargar del buque tanque programado. Los buques de cabotaje suelen ser aquellos que tienen poco tiempo de descarga en el terminal y los buques importados, son aquellos que importan mayor cantidad de combustible para la terminal, teniendo como ejemplo la nave que se atendió en el mes de Mayo, la cual tuvo 98 horas y 11 minutos de operaciones.

3.4.2.11. Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras

La lancha de Monitoreo de muestras es la encargada de recolectar las muestras de las naves de los terminales Multiboyas – Mollendo para que estas puedan ser examinadas por la misma terminal. Generalmente estos servicios suelen durar debido a que las naves asignadas para ese terminal van a zona de cuarentena (zona lejana a la zona de fondeo de los buques graneleros/cargueros)

A continuación, se detalla los tiempos mínimos, máximos y promedios del servicio de Monitoreo de Muestras.

Tabla 39*Tiempo por servicio (Monitoreo de Muestras)*

	MINIMO	PROMEDIO	MAXIMO
Enero	00:31:26	00:58:35	01:41:25
Febrero	00:28:13	00:40:03	00:54:54
Marzo	00:45:00	01:04:05	01:40:00
Abril	00:27:30	00:37:54	00:51:40
Mayo	00:43:22	01:04:28	01:42:52
Junio	00:26:15	00:37:56	00:56:19
Julio	00:41:26	01:00:15	01:08:57
Agosto	00:36:26	00:46:56	00:58:59
Setiembre	00:43:58	00:55:41	01:06:17
Octubre	00:36:00	00:50:18	00:56:27
Noviembre	00:49:43	00:55:04	01:03:45
Diciembre	00:46:43	01:02:00	01:41:58

Nota. Elaboración Propia

Como detallado líneas arriba, generalmente, los buquetanque fondean en la zona de cuarentena del puerto de Matarani, el cual está ubicado a una distancia considerable y debido a que está bastante expuesta, la correntada en esa zona es mayor, teniendo como consecuencia la demora del desembarque de las muestras y otro de los factores por la demora es que no siempre que la embarcación llega a la nave, las muestras están debidamente empaquetadas y/o precintadas para ser enviadas.

3.4.3. Indicador de Mantenimiento

El Indicador de Mantenimiento es aquel que mide la eficiencia del área de responsable en el cumplimiento de la preservación de las embarcaciones. A continuación, se detalla el porcentaje de Mantenimiento Cumplido desde Enero del 2023 hasta Agosto del 2025.

Tabla 40*Porcentaje de cumplimiento de Mantenimiento en Embarcaciones*

		Mant. Cumplidas	Mant. Vencidas	%
2023	Enero	77	84	91.67%
	Febrero	88	89	98.88%
	Marzo	80	87	91.95%
	Abril	85	92	92.39%
	Mayo	90	92	97.83%
	Junio	92	96	95.83%
	Julio	93	93	100.00%
	Agosto	84	90	93.33%
	Setiembre	80	94	85.11%
	Octubre	75	86	87.21%
	Noviembre	88	94	93.62%
	Diciembre	81	88	92.05%
2024	Enero	79	85	92.94%
	Febrero	83	90	92.22%
	Marzo	85	90	94.44%
	Abril	82	83	98.80%
	Mayo	88	106	83.02%
	Junio	93	112	83.04%
	Julio	98	118	83.05%
	Agosto	88	89	98.88%
	Setiembre	93	95	97.89%
	Octubre	95	98	96.94%
	Noviembre	100	104	96.15%
	Diciembre	96	98	97.96%
2025	Enero	101	103	98.06%
	Febrero	99	102	97.06%
	Marzo	105	109	96.33%
	Abril	102	106	96.23%
	Mayo	108	112	96.43%
	Junio	114	120	95.00%
	Julio	99	118	83.90%
	Agosto	105	125	84.00%

Nota. Elaboración Propia

Esto se puede interpretar de la siguiente manera. Cada una de las embarcaciones con las que contamos en la sede de Matarani, y en si todas las embarcaciones, tienen que cumplir siempre con un régimen de mantenimiento en donde se revisen todas las partes de la embarcación (motores, gobierno, sistema eléctrico, etc.), así como también los aditivos que se utilizan para el buen funcionamiento de la lancha (aceite, agua, refrigerante, etc.). Cada sección de la embarcación tiene una fecha límite en la cual el Área de Mantenimiento tiene como plazo máximo para poder realizar un mantenimiento adecuado. Sin embargo, y como podemos

observar, no siempre los mantenimientos se cumplen en el plazo estipulado debido a muchas razones.

Una de las razones principales del porque es que el Mantenimiento no se puede realizar, es debido a que la embarcación por revisar no tiene disponibilidad. Es decir, la embarcación está en operaciones lejos de la zona y/o no puede ser parada por incremento de maniobras o falta de recursos en la zona.

Otra de las razones más comunes del porque no se pueden realizar los mantenimientos programados es por la falta de pago a los proveedores, ya que este proceso tiene un tiempo de ejecución.

3.4.4. Análisis de Cierre de Puerto

Como ha sido mencionado anteriormente, el puerto de Matarani cuenta con 3 terminales, donde podemos mencionar a TISUR, el cual tiene 4 muelles (Muelle A, Muelle B, Muelle C y Muelle F), el Terminal Multiboyas Monte Azul y Terminal Multiboyas Petro Peru.

Los cierres de puerto es el intervalo de tiempo en donde el oleaje pasa de estar en condiciones normales (Oleaje ligero con una altura de ola de 1.3 a 1.5 metros) a condiciones moderadas (Oleaje moderado con una altura de ola de 1.6 a 1.8 metros) o incluso a condiciones anómalas (Oleaje anómalo con una altura de ola de 1.9 metros a más).

Se extrajo información de la base de datos de DICAPI en donde se puede encontrar la siguiente información.

3.4.5. Frecuencia de Cierre de Puerto

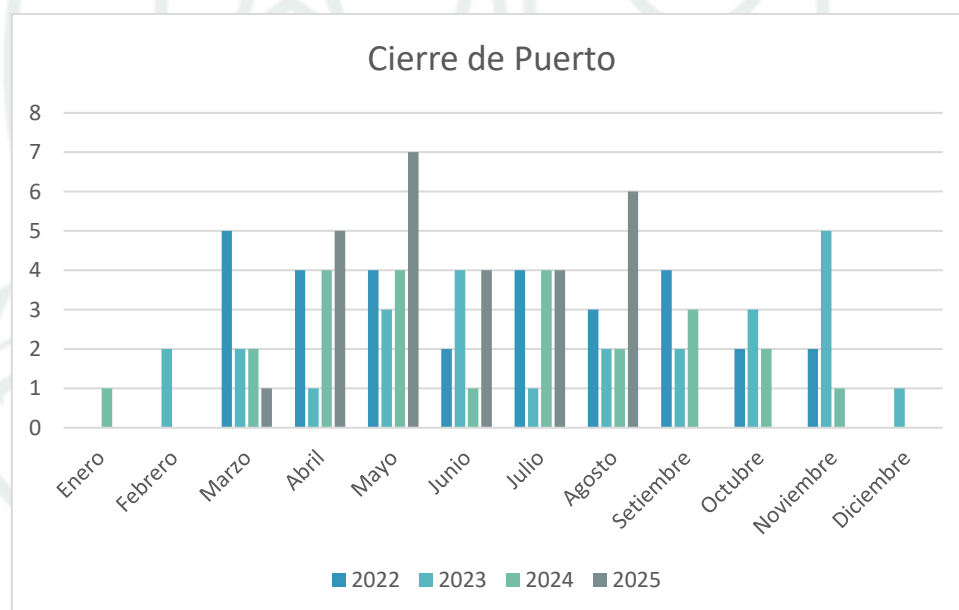
A continuación, se podrá visualizar la cantidad de cierres de puerto durante el periodo de Enero – 2022 a Agosto – 2025. Donde se puede observar que durante el 2022 se dio una mayor cantidad de cierre de puerto.

Tabla 41
Frecuencia de Cierre de Puerto

MES / AÑO	2022	2023	2024	2025
Enero	0	0	1	0
Febrero	0	2	0	0
Marzo	5	2	2	1
Abril	4	1	4	5
Mayo	4	3	4	7
Junio	2	4	1	4
Julio	4	1	4	4
Agosto	3	2	2	6
Setiembre	4	2	3	
Octubre	2	3	2	
Noviembre	2	5	1	
Diciembre	0	1	0	

Nota. Elaboración Propia

Figura 28
Frecuencia de Cierre de Puerto



Nota. Elaboración Propia

Debido a la tendencia presentada en los meses entre Mayo y Agosto, se estima que la cantidad de cierres de Puerto sea un promedio de lo que se evidencio en el periodo 2022 – 2024.

Tabla 42*Pronóstico de cierres de puerto 2024*

MES / AÑO	2024
Setiembre	6
Octubre	2
Noviembre	3
Diciembre	1

*Nota. Elaboración Propia***3.4.6. Tiempo Promedio de Cierre de Puerto**

Si bien es cierto, la cantidad de cierres de puerto es un puerto es muy importante ya que eso influye directamente en la cantidad de naves mensuales a atender de las distintas cargas que el terminal puede manejar. Sin embargo, existe otro factor más alarmante a la hora de un cierre de puerto, y ese es la duración que este pueda tener.

Un ejemplo claro es un cierre de puerto que tuvo una duración de 179 horas en el mes de agosto del año 2022 y se cerraron los 6 muelles que pertenecen a la jurisdicción de Mollendo.

A continuación, se muestra una tabla con el tiempo promedio de cierre de puerto desde Enero del año 2022 hasta Agosto del 2025, donde se puede observar que, según el promedio encontrado, las fechas donde hay mayor tiempo de cierre son entre Julio y Noviembre de cada año.

Tabla 43*Tiempo promedio de Cierre de Puerto*

MES / AÑO	2022	2023	2024	2025
Enero	00:00:00	00:00:00	26:00:00	00:00:00
Febrero	00:00:00	30:30:00	00:00:00	00:00:00
Marzo	47:24:00	29:00:00	56:00:00	41:00:00
Abril	63:15:00	76:00:00	45:30:00	84:30:00
Mayo	42:15:00	83:40:00	32:00:00	60:15:00
Junio	27:30:00	43:30:00	102:00:00	53:45:00
Julio	72:00:00	78:00:00	91:20:00	33:10:00
Agosto	90:00:00	72:30:00	31:15:00	47:48:00
Setiembre	73:00:00	55:30:00	80:20:00	
Octubre	87:00:00	82:40:00	27:00:00	
Noviembre	81:00:00	65:24:00	51:00:00	
Diciembre	00:00:00	27:00:00	00:00:00	

Nota. Elaboración Propia

Según la data recolectada de la empresa en investigación y de la página oficial de DICAPI, se pudo hallar el tiempo promedio mensual de los cierres de puerto en la jurisdicción de Mollendo. Estos cierres se dan por el incremento moderado o fuerte intensidad en el oleaje de la zona. Esto se debe al cambio de temperatura que se registra en el mar, ocasionando que la marejada y el tamaño de las olas incremente de manera considerable poniendo en riesgo a la tripulación de las embarcaciones, practico marítimo e incluso a los buques comerciales que arriban al puerto de Matarani. Otra de las razones por las que se da el cierre de puerto es por la poca visibilidad en el área, sobre todo en épocas de invierno donde la neblina se hace más densa y disminuye el rango de visión en el área de la maniobra. Del mismo modo, también se pudo obtener la data de los tiempos mínimos, promedios y tiempos máximos que se dieron en los cierres de puerto. Esta data fue comprimida mensualmente, teniendo en consideración que se utilizó la información del periodo Enero – 2022 a Agosto – 2025.

Tabla 44
Tiempos de Cierre de Puerto

	MÍNIMO	PROMEDIO	MÁXIMO
Enero	26:00:00	26:00:00	26:00:00
Febrero	26:00:00	28:15:00	30:30:00
Marzo	21:00:00	38:30:00	56:00:00
Abril	15:00:00	94:30:00	174:00:00
Mayo	20:00:00	190:45:00	361:30:00
Junio	21:00:00	118:00:00	215:00:00
Julio	48:00:00	161:00:00	274:00:00
Agosto	24:00:00	131:30:00	239:00:00
Setiembre	24:00:00	132:30:00	241:00:00
Octubre	26:00:00	56:30:00	87:00:00
Noviembre	29:00:00	55:00:00	81:00:00
Diciembre	27:00:00	27:00:00	27:00:00

Nota. Elaboración Propia

La duración de un cierre de puerto dependerá estrictamente del nivel de intensidad en el que se encuentren las condiciones climatológicas. Es preciso recalcar que la decisión de apertura o cierre lo comunica directamente el capitán de puerto de Mollendo luego de realizar las evaluaciones de oleaje in situ y también se toma como referencia las lecturas del sensor que está ubicado en la boya de referencia del terminal de TISUR.

Como se evidencia, en Mayo del 2025 se dio un cierre de 361 horas debido a la presencia del fenómeno del niño, el cual altero la temperatura de la mar y se produjo mayor porcentaje de neblina, haciendo que la maniobra sea de alto riesgo.

3.4.7. Indicador de Disponibilidad

Según la data extraída de la base de datos del reporte de maniobras de la empresa en investigación, se obtuvieron los siguientes resultados de cada una de las lanchas que se sitúan en el puerto de Matarani.

La empresa en estudio se divide en 3 sedes (Sede Norte, Centro y Sur). Dentro de la cual, Matarani está en la jurisdicción de la Sede Sur.

Esta sede está conformada por el puerto de Ilo, Matarani, Marcona y Pisco, dentro de las cuales, se encuentran 3, 3, 2 y 2 lanchas respectivamente en cada uno de los puertos.

A continuación, se mostrará el detalle de las 3 lanchas designadas para el puerto de Matarani, así como su indicador de disponibilidad de cada una de ellas.

3.4.7.1.Lancha Atria

Esta embarcación esta cumple con todos los parámetros para todos los servicios que prestamos dentro del puerto. La lancha Atria está diseñada de Acero Naval, con 1 motor de banda babor y 1 motor de banda estribor, ambos con 247 HP de potencia. Así mismo, esta lancha tiene una eslora de 16.50 metros, manga de 4.45 metros y Puntal de 2.05 metros. Así mismo, es necesario recalcar que esta embarcación tiene un Arqueo Bruto de 30 Toneladas.

Tabla 45
Tiempo Total de Fallas (Lancha Atria)

Año	Mes	Fun. Planeada	Tiempo Reparación	Disponibilidad (%)
2023	Enero	279	35	87.46%
	Febrero	252	21	91.67%
	Marzo	279	39	86.02%
	Abril	270	49	81.85%
	Mayo	279	50	82.08%
	Junio	270	52	80.74%
	Julio	279	21	92.47%
	Agosto	279	20	92.83%
	Setiembre	270	53	80.37%
	Octubre	279	24	91.40%
	Noviembre	270	63	76.67%
	Diciembre	279	23	91.76%
2024	Enero	279	26	90.68%
	Febrero	261	64	75.48%
	Marzo	279	67	75.99%
	Abril	270	66	75.56%
	Mayo	279	26	90.68%
	Junio	270	48	82.22%
	Julio	279	61	78.14%
	Agosto	279	26	90.68%
	Setiembre	270	39	85.56%
	Octubre	279	23	91.76%
	Noviembre	270	66	75.56%
	Diciembre	279	33	88.17%
2025	Enero	279	48	82.80%
	Febrero	252	67	73.41%
	Marzo	279	32	88.53%
	Abril	270	41	84.81%
	Mayo	279	16	94.27%
	Junio	270	50	81.48%
	Julio	279	55	80.29%
	Agosto	279	38	86.38%

Nota. Elaboración Propia

Donde:

$$\text{Horas de Funcionamiento Planeadas} = 9 \text{ horas diarias} * \text{Dias por mes}$$

De acuerdo con la data obtenida, se podría determinar que el indicador promedio de disponibilidad para la lancha Atria es de:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo Total Planificado} - \Sigma \text{Tiempo en Paradas}}{\text{Tiempo Total Planificado}}$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{8766 - 1342}{8766}$$

$$\text{Disponibilidad} = 84.69\%$$

Para la interpretación de este indicador, se debe tener en consideración el número de horas promedio trabajado durante un periodo de tiempo. Para esta medición, se está considerando una media de 9 horas trabajadas durante el periodo de Enero – 2023 a Agosto - 2025 y el número de fallas presentadas antes, durante o luego de algún servicio realizado. Teniendo como resultado que el indicador de disponibilidad de la lancha Atria fue de 84.69%.

3.4.7.2.Lancha Aries

La lancha Aries pertenece a una línea de lanchas del zodiaco, cuya característica principal es que es una de las embarcaciones menores más pesada, es por ello que, la convierte en una de las lanchas más estables al momento de realizar cualquier servicio ya que esta no se mueve mucho en condiciones anómalas.

Esta embarcación está diseñada con Acero Naval, con un motor en cada banda (babor y estribor), ambos de 247 HP de potencia respectivamente. Así mismo, la lancha tiene una eslora de 15.73 metros, una manga de 5.10 metros y un puntal de 2.15 metros. Esta lancha, a comparación de la Lancha Atria, cuenta con 1.38 Toneladas más. Característica la cual, si le adicionamos que tiene menos metros de eslora y tiene 0.65 metros más de manga, se puede llegar a la conclusión que la estabilidad de la lancha en condiciones anómalas es mucho menos que la embarcación anterior.

Tabla 46
Tiempo Total de Fallas (Lancha Aries)

Año	Mes	Fun. Planeada	Tiempo Reparación	Disponibilidad (%)
2023	Enero	279	72	74.19%
	Febrero	252	29	88.49%
	Marzo	279	61	78.14%
	Abril	270	48	82.22%
	Mayo	279	27	90.32%
	Junio	270	30	88.89%
	Julio	279	39	86.02%
	Agosto	279	31	88.89%
	Setiembre	270	67	75.19%
	Octubre	279	52	81.36%
	Noviembre	270	67	75.19%
	Diciembre	279	43	84.59%
2024	Enero	279	42	84.95%
	Febrero	261	60	77.01%
	Marzo	279	69	75.27%
	Abril	270	62	77.04%
	Mayo	279	61	78.14%
	Junio	270	53	80.37%
	Julio	279	28	89.96%
	Agosto	279	68	75.63%
	Setiembre	270	62	77.04%
	Octubre	279	54	80.65%
	Noviembre	270	56	79.26%
	Diciembre	279	53	81.00%
2025	Enero	279	28	89.96%
	Febrero	252	20	92.06%
	Marzo	279	42	84.95%
	Abril	270	56	79.26%
	Mayo	279	55	80.29%
	Junio	270	36	86.67%
	Julio	279	60	78.49%
	Agosto	279	65	76.70%

Nota. Elaboración Propia

Donde:

Horas de Funcionamiento Planeadas = 9 horas diarias * Dias por mes

De acuerdo con la data obtenida, se podría determinar que el indicador promedio de disponibilidad para la lancha Aries es de:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo Total Planificado} - \Sigma \text{Tiempo en Paradas}}{\text{Tiempo Total Planificado}}$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{8766 - 1596}{8766}$$

$$\text{Disponibilidad} = 81.79\%$$

Para la interpretación de este indicador, se debe tener en consideración el número de horas promedio trabajado durante un periodo de tiempo. Para esta medición, se está considerando una media de 9 horas trabajadas durante el periodo de Enero – 2023 a Agosto - 2025 y el número de fallas presentadas antes, durante o luego de algún servicio realizado. Teniendo como resultado que el indicador de disponibilidad de la lancha Aries fue de 81.79%.

Como fue mencionado anteriormente, al ser esta una de las lanchas más estables, es una de las cuales se utiliza más cuando se aproxima un cierre o apertura de puerto, por ende, si es que la lancha no cumple con sus mantenimientos establecidos, es mayor el porcentaje de falla de la embarcación.

Lancha Capricornio

La lancha Capricornio pertenece a una línea de lanchas del zodiaco, cuya característica principal es que es una de las embarcaciones menores más pesada, es por ello por lo que, la convierte en una de las lanchas con mayor porcentaje de estabilidad en el mar.

Esta embarcación está diseñada con Acero Naval, con un motor en cada banda (babor y estribor), ambos de 180 HP de potencia respectivamente. Así mismo, la lancha tiene una eslora de 15.73 metros, una manga de 5.10 metros y un puntal de 2.15 metros. Esta lancha, tiene un tonelaje bruto de 32.57, convirtiéndola en la lancha más pesada, y por ende más estable, posicionada en la sede de Matarani.

Tabla 47
Tiempo Total de Fallas (Lancha Capricornio)

Año	Mes	Fun. Planeada	Tiempo Reparación	Disponibilidad (%)
2023	Enero	279	66	76.34%
	Febrero	252	68	73.02%
	Marzo	279	52	81.36%
	Abril	270	39	85.56%
	Mayo	279	69	75.27%
	Junio	270	60	77.78%
	Julio	279	71	74.55%
	Agosto	279	51	81.72%
	Setiembre	270	39	85.56%
	Octubre	279	65	76.70%
	Noviembre	270	60	77.78%
	Diciembre	279	48	82.80%
2024	Enero	279	28	89.96%
	Febrero	261	60	77.01%
	Marzo	279	22	92.11%
	Abril	270	67	75.19%
	Mayo	279	42	84.95%
	Junio	270	24	91.11%
	Julio	279	64	77.06%
	Agosto	279	29	89.61%
	Setiembre	270	29	89.26%
	Octubre	279	38	86.38%
	Noviembre	270	48	82.22%
	Diciembre	279	60	78.49%
2025	Enero	279	36	87.10%
	Febrero	252	67	73.41%
	Marzo	279	52	81.36%
	Abril	270	59	78.15%
	Mayo	279	42	84.95%
	Junio	270	66	75.56%
	Julio	279	36	87.10%
	Agosto	279	28	89.96%

Nota. Elaboración Propia

Donde:

Horas de Funcionamiento Planeadas = 9 horas diarias * Dias por mes

De acuerdo con la data obtenida, se podría determinar que el indicador promedio de disponibilidad para la lancha Capricornio es de:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo Total Planificado} - \Sigma \text{Tiempo en Paradas}}{\text{Tiempo Total Planificado}}$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{8766 - 1585}{8766}$$

$$\text{Disponibilidad} = 81.92\%$$

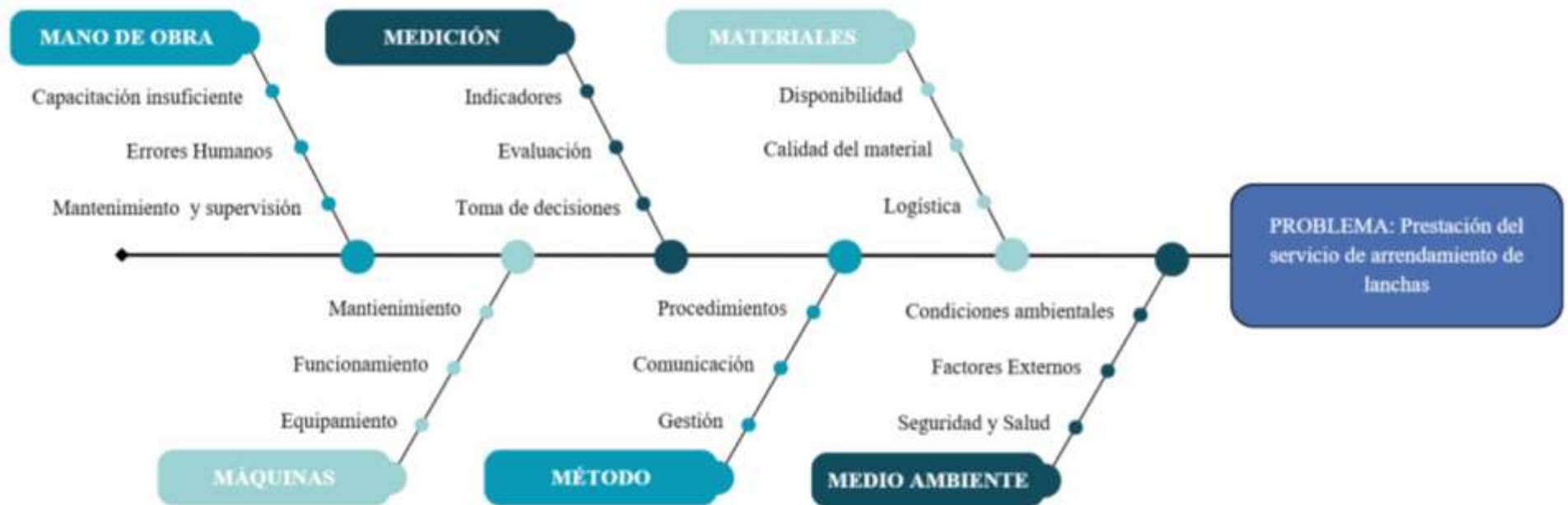
Para la interpretación de este indicador, se debe tener en consideración el número de horas promedio trabajado durante un periodo de tiempo. Para esta medición, se está considerando una media de 9 horas trabajadas durante el periodo de Enero – 2023 a Agosto - 2025 y el número de fallas presentadas antes, durante o luego de algún servicio realizado. Teniendo como resultado que el indicador de disponibilidad de la lancha Capricornio fue de 81.92%.

La lancha Capricornio es, de momento, la lancha más estable en la sede de Matarani, teniendo mucha más participación en los servicios realizados al cierre o a la apertura de Puerto. Es por ello, que, a mayor tiempo de utilidad, tiene menor tiempo de disponibilidad para realizar algún mantenimiento.

3.5. Diagrama de Ishikawa

Figura 29

Prestación de Servicio de Arrendamiento de lanchas en una empresa portuaria



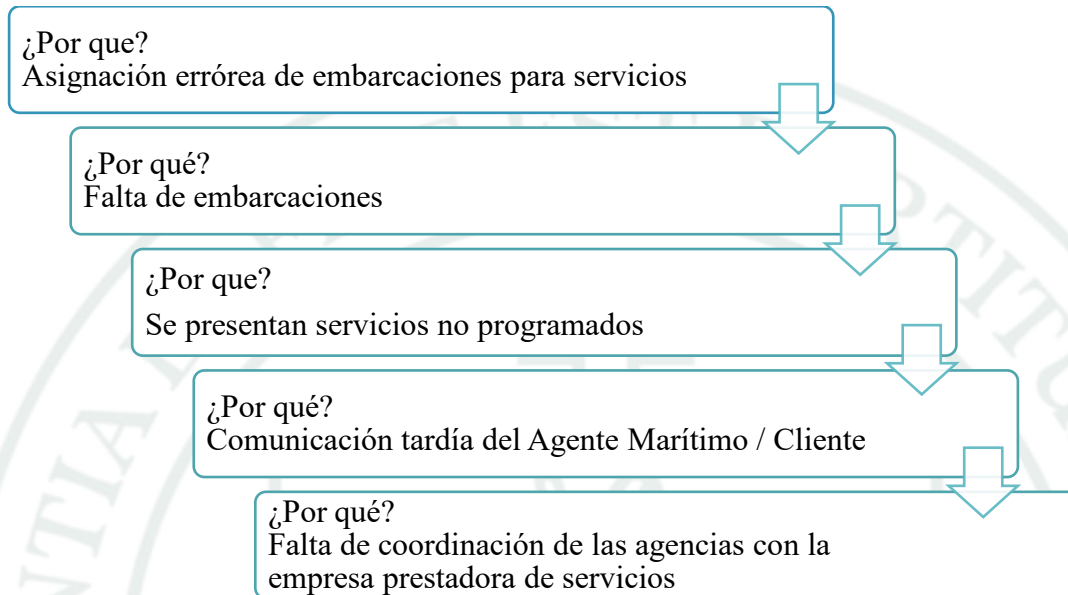
Nota. Elaboración Propia

3.6. Análisis de los 5 Porqués

Causa: Procedimiento de asignación de lanchas incorrecto (Método)

Figura 30

Causa en el procedimiento de asignación de lanchas incorrectas

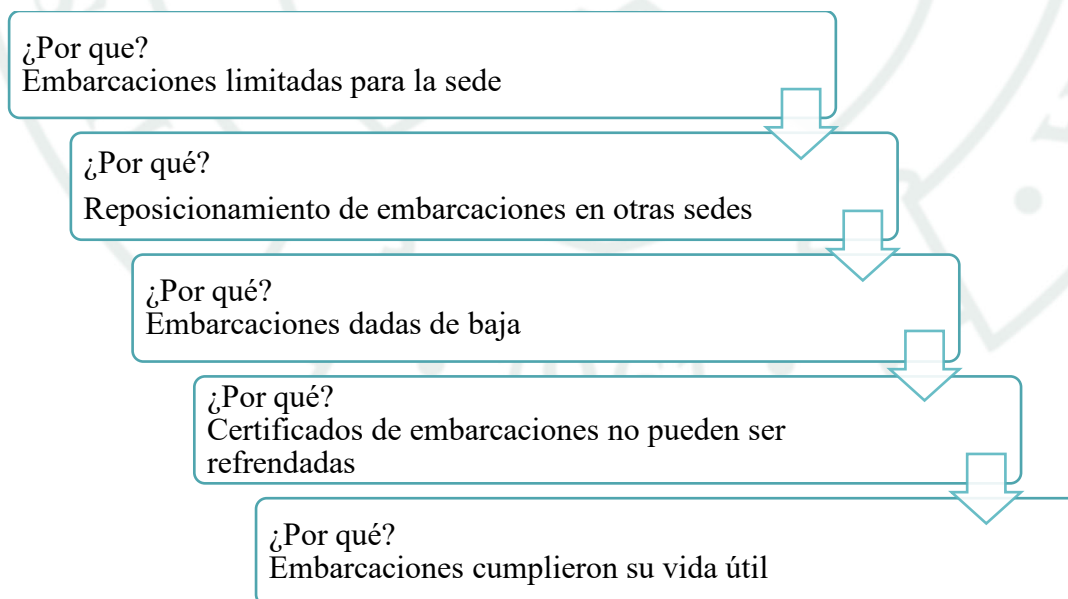


Nota. Elaboración Propia

Causa: Número de recursos limitados

Figura 31

Principal causa, recursos limitados

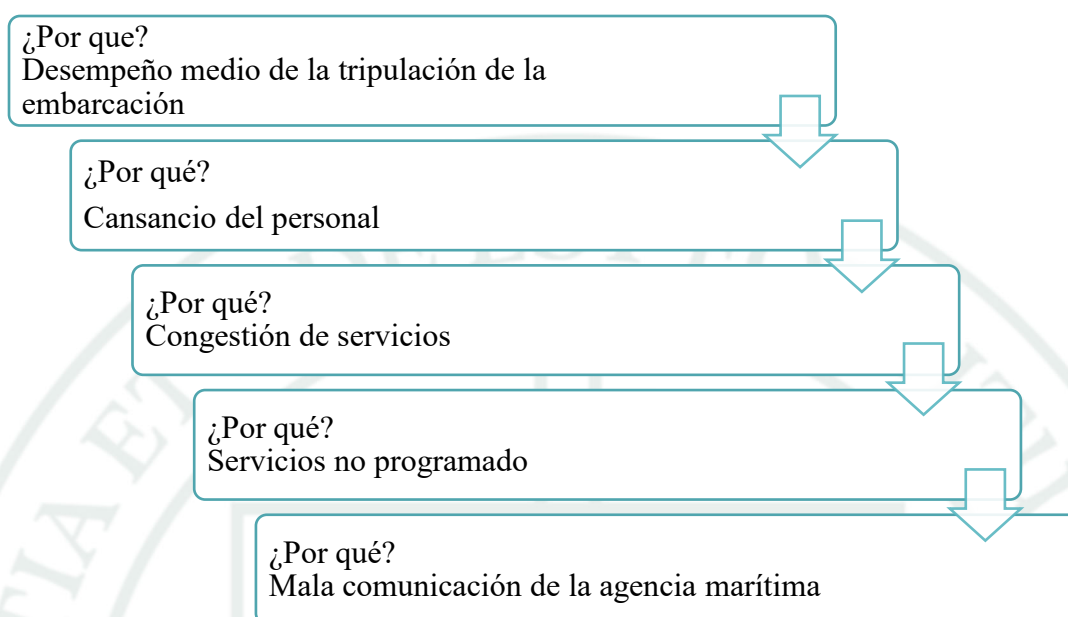


Nota. Elaboración Propia

Causa: Error en la asignación de servicios

Figura 32

Causa en el error de la imaginación de servicio

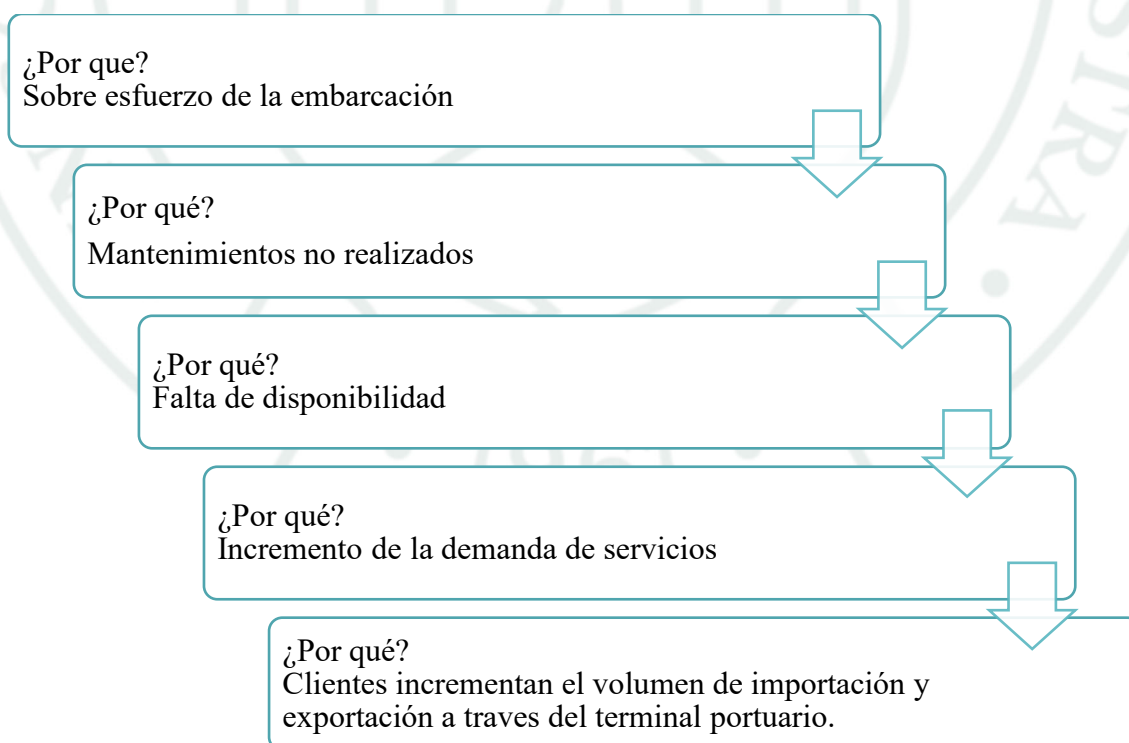


Nota. Elaboración Propia

Causa: Mal funcionamiento de la embarcación

Figura 33

Causa, mal funcionamiento del personal embarcado

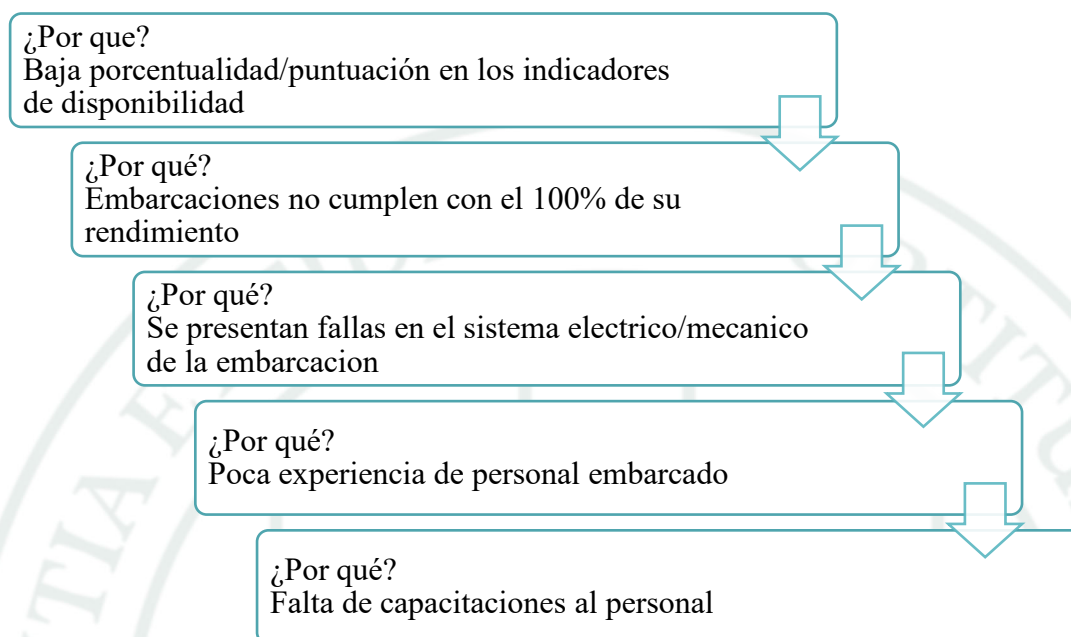


Nota. Elaboración Propia

Causa: Indicadores

Figura 34

Indicadores



Nota. Elaboración Propia

3.7.Alternativas de mejora

Luego de haber realizado el análisis de causa raíz, en la tabla 45 se presenta el resumen de los problemas que afectan a un servicio de lanchas y se proponen soluciones concretas. Cada fila identifica una causa raíz de un problema específico, como la creciente demanda o la falta de mantenimiento. Para cada causa, se sugiere una oportunidad de mejora, como asignar más personal o capacitar a los empleados. Además, se proponen herramientas de gestión específicas.

Tabla 48*Alternativas de Mejora*

Causa Raíz	Oportunidad de Mejora	Herramienta
Incremento de demanda para los servicios de lancha	Asignación de personal para análisis estadístico / estudio de mercado	Análisis estadístico de la demanda
Servicios no programados	Asignación de personal para monitoreo de servicios por nave	Control estadístico / Value Stream Mapping / Kaizen / SMED
Falta de capacitación al personal para fallas eléctricas/mecánicas	Capacitar el personal involucrado	Programa de capacitación
Mantenimientos no realizados a su debido tiempo	Implementar indicadores para medir la urgencia de los mantenimientos requeridos abordo	Mantenimiento Productive Total (TPM) / Control estadístico

Nota. Elaboración Propia

4.CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE MEJORA BASADA EN LEAN LOGISTIC

4.1.Estructura de Propuesta

Luego de haber identificado la problemática de la empresa en estudio, en este capítulo se busca estructurar una propuesta de mejora basada en lean logistic, la cual busca resolver las diferentes causas raíz encontradas anteriormente.

4.1.1. Planificación

Durante el proceso de planificación, las actividades a desarrollar se darán a conocer a todo el personal administrativo y personal embarcado de la empresa en mención, para así poder llegar a un mayor porcentaje de participación en el uso de la nueva herramienta y de esa manera, el proceso de implementación pueda ser más asertivo.

Asimismo, considerando lo expuesto en los apartados anteriores, se propone difundir a todo el equipo el cronograma de actividades previsto para la implementación de la nueva herramienta, así como los objetivos y el propósito de su aplicación. Esta comunicación permitirá que los colaboradores comprendan el alcance de la iniciativa, fortalezcan su compromiso con el proceso de implementación y alineen sus esfuerzos con el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

4.1.2. Ejecución

Con base en la planificación previamente establecida, se procede al desarrollo de la implementación de las herramientas de Lean Logistics propuestas, explicando la metodología de aplicación de cada una de ellas y su aporte a la mejora de los procesos operativos de la organización.

4.1.2.1.Metodología 5S

Se ha determinado que, para un mejor desarrollo de la implementación de la nueva herramienta, se trabajara con las 3 primeras S ya que estas son las principales actividades que deben llevar a cabo para que la implementación pueda perdurar en el tiempo.

- Seiri (Seleccionar)

- Identificar las características de cada una de las embarcaciones (lanchas) que se encuentran en la sede en estudio. Teniendo en consideración las lanchas de todas las empresas que prestan servicios en el puerto.
- Definir los tipos de servicios que se realizan en los diferentes terminales que se encuentran en el puerto de Mollendo – Matarani.
- Clasificar las embarcaciones de acuerdo con tipo de servicio, duración de maniobra y condiciones meteorológicas.
- Revisar la disponibilidad de las embarcaciones
- Confirmar la tarifa del servicio a realizar para así poder identificar la mejor alternativa de tercerización en caso no se tenga disponibilidad de recursos propios en la zona de trabajo.
- Seiton (Organizar)
 - Identificar y seleccionar el personal adecuado para cada una de las embarcaciones, de tal manera que la dotación se encuentre balanceada.
 - Programar los servicios de las embarcaciones teniendo en consideración las diferentes variables que se presenten durante la maniobra.
 - Enviar la programación de los servicios que se realizarán durante un lapso estimado de 24 hrs.
 - Programar y habilitar los servicios programados en el sistema HELM para que cada una de las embarcaciones pueda registrar los tiempos de servicio y poder iniciar con el proceso de facturación.
- Seiso (Limpiar)
 - Identificar en la embarcación, el orden y limpieza en las áreas comunes y la sala de máquinas.
 - Identificar en la oficina administrativa, el orden y limpieza de los espacios donde se trabaja

- Solicitar y adquirir productos necesarios para la debida limpieza de las áreas de trabajo
- Establecer un lugar de almacenamiento para los productos de limpieza adquiridos. Así mismo, determinar un espacio para el almacenamiento de herramientas, materiales y piezas en stock.
- Establecer un cronograma de orden y limpieza
- Establecer un área de reciclaje donde se clasificará la basura de acuerdo con los tipos de desechos.

4.1.2.2.Mantenimiento Productivo Total (TPM)

- Maximizar la productividad teniendo en consideración el cuidado y la atención necesaria a las embarcaciones para evitar recurrir al mantenimiento correctivo y así prolongar la vida útil de cada una de las lanchas.
- Mejorar la organización y limpieza sistemáticamente ya que esto permite descubrir los problemas de manera más sencilla, agilizar los flujos de trabajo y disminuir los problemas.
- Evitar las paradas por fallas de mantenimiento y garantizar la calidad en el servicio de lancha.

4.1.2.3.SMED

- Identificación de tiempos muertos en los servicios programados a las embarcaciones
- Calcular el tiempo promedio de espera en el cual los clientes presentaron alguna queja

4.1.2.4.Matriz de Habilidades

- Identificar las habilidades y competencias claves relevantes para la empresa en estudio mediante una evaluación de análisis del puesto de trabajo
- Recopilar datos sobre habilidades y destrezas del personal administrativo y operativo y así poder realizar autoevaluaciones, porcentaje de rendimiento certificaciones, etc.

4.1.2.5. Plan de Capacitación

- Identificar a todo el personal que se encuentre laborando actualmente en la empresa.
- Seleccionar al personal embarcado, el cual no tenga los 3 cursos portuarios vigentes, ni las 5 capacitaciones obligatorias otorgadas por la empresa en mención.
- Programar capacitaciones teóricas – prácticas para que la persona seleccionada pueda aprender didácticamente e implementar lo aprendido en la zona de trabajo

4.1.2.6. Kaizen

- Identificar oportunidades de mejora para poder aplicar soluciones a las problemáticas encontradas
- Disminuir y eliminar las causas de las pérdidas y fallas en los equipos mediante la implementación de mejoras

4.1.3. Seguimiento y control

Para la evaluación de la metodología 5S se considerará la aplicación de las ultimas 2S

- Seiketsu (Estandarizar)
 - Realizar una revisión presencial para verificar que se esté dando correctamente la implementación de las primeras 3S.
 - Realizar inducciones y/o capacitaciones periódicas para compartir los resultados logrados durante determinado tiempo y así, de acuerdo con lo obtenido, generar oportunidades de mejora
- Shitsuke (Seguimiento)
 - Implementar campañas donde el personal embarcado pueda participar demostrando el cumplimiento e implementación de las 5S
 - Realizar visitas inopinadas para realizar las verificaciones correspondientes a cada una de las embarcaciones

4.2.Desarrollo de la propuesta

4.2.1. *Análisis Estadístico de la Demanda*

De acuerdo con la investigación de la empresa en mención, se realizó el análisis estadístico de los servicios que se identificaron como los que tienen mayor porcentaje de tercerización. Es por ello, que de acuerdo con la data recolectada desde Enero – 2019 se realizaron los diferentes análisis estadísticos (Promedio Móvil, Suavizamiento Exponencial, Holt y Regresión Lineal).

Una vez aplicados los métodos de pronóstico mencionados, fue necesario evaluar la precisión de cada modelo con el fin de determinar cuál de ellos ofrecía un mejor ajuste a la realidad observada. Para ello, se utilizaron indicadores de error comúnmente empleados en análisis predictivo, como el Error Absoluto Medio (MAE) y el Porcentaje de Error Absoluto Medio (MAPE).

El MAE permite identificar, en promedio, cuánto se desvía el modelo de los valores reales en las mismas unidades de la variable analizada (por ejemplo, minutos, número de servicios, ingresos, entre otros). Por su parte, el MAPE expresa ese mismo error en términos porcentuales, lo que facilita la comparación del desempeño entre distintos métodos de pronóstico o entre diferentes variables analizadas.

A continuación, los resúmenes de los servicios que presentaron mayor número de tercerizaciones en los periodos del Ene-2019 al Agos-2025.

- Servicio de Lancha para Recepción Sanitaria

En cuanto a este servicio, se puede observar en el anexo 12 los resultados de los diferentes pronósticos, los cuales tienen como base de cálculo la cantidad de servicios que se tercerizaron durante el periodo de tiempo antes mencionado.

En base a los pronósticos, se determinó que, considerando los resultados de la MAE y MAPE, el método del Promedio Móvil con $N = 4$, tiene un menor error medio absoluto porcentual a diferencia de los otros pronósticos. Teniendo así una desviación media absoluta de 2.470395 y un error medio absoluto porcentual del 54.85%, resultados los cuales, son los menores a comparación del resto de pronósticos.

Tabla 49
Análisis Estadístico (Recepción)

PROMEDIO MOVIL (N = 4)	
ME	5.391447
MAE	2.470395
MAPE	54.85%
SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.134106
MAE	3.577530
MAPE	69.71%
HOLT	
ME	-0.437953
MAE	16.800696
MAPE	190.98%
REGRESION LINEAL	
ME	-0.001650
MAE	2.829468
MAPE	71.10%

Nota. Elaboración Propia

Luego de realizar el análisis estadístico de los servicios de Recepción tercerizados se toma el pronóstico para los siguientes 4 meses con el método de promedio móvil, en el cual se detallan los servicios estimados a tercerizar teniendo en consideración la disponibilidad de las embarcaciones luego de haber implementado las herramientas del Lean Logisitics.

Tabla 50
Estimado de servicios a Tercerizar (Recepción de Autoridades)

	Servicios	Disponibilidad de Lanchas	Servicios Por Tercerizar
2025	Septiembre	5	3
	Octubre	6	3
	Noviembre	6	3
	Diciembre	6	3

Nota. Elaboración Propia

Dado el diagnóstico previo, se estima que se estarán tercerizando en total 11 servicios de Recepción.

- Servicio de Lancha para Inspección Fitosanitaria

En cuanto a este servicio, se puede observar en el anexo 13 los resultados de los diferentes pronósticos, los cuales tienen como base de cálculo la cantidad de servicios que se tercerizaron durante el periodo de tiempo antes mencionado.

En base a los pronósticos, se determinó que, considerando los resultados de la MAE y MAPE, el método del Regresión Lineal tiene un menor error medio absoluto porcentual a diferencia de los otros pronósticos. Teniendo así una desviación media absoluta 0.701513 y un error medio absoluto porcentual del 21.40 %, resultados los cuales, son los menores a comparación del resto de pronósticos.

Tabla 51
Análisis Estadístico (Inspección Fitosanitaria)

PROMEDIO MOVIL (N = 4)	
ME	0.713816
MAE	0.713816
MAPE	29.03%
SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.020495
MAE	0.971306
MAPE	46.18%
HOLT	
ME	-0.111903
MAE	0.754184
MAPE	28.84%
REGRESION LINEAL	
ME	0.000250
MAE	0.701513
MAPE	21.40%

Nota. Elaboración Propia

Dado el análisis estadístico del servicio de inspección fitosanitaria, se halla el pronóstico para los siguientes 4 meses utilizando el método de regresión lineal.

Tabla 52
Estimado de servicios a Tercerizar (Inspección Fitosanitaria)

		Servicios	Disponibilidad de Lanchas	Servicios Por Tercerizar
2025	Septiembre	0	3	0

Octubre	1	3	0
Noviembre	0	3	0
Diciembre	1	3	0

Nota. Elaboración Propia

Dado el diagnóstico previo, se estima que no se tercericen lanchas para el servicio de Inspección Fitosanitaria debido a que si se tiene disponibilidad con las embarcaciones de la empresa.

- Servicio de Lancha para Traslado del Personal

En cuanto a este servicio, se puede observar en el anexo 14 los resultados de los diferentes pronósticos, los cuales tienen como base de cálculo la cantidad de servicios que se tercerizaron durante el periodo de tiempo antes mencionado.

En base a los pronósticos, se determinó que, considerando los resultados de la MAE y MAPE, el método del Promedio Móvil considerando un $N = 4$, tiene un menor error medio absoluto porcentual a diferencia de los otros pronósticos. Teniendo así una desviación media absoluta 5.179322 y un error medio absoluto porcentual del 18.70%, resultados los cuales, son los menores a comparación del resto de pronósticos.

Tabla 53
Análisis Estadístico (Traslado de Personal)

PROMEDIO MOVIL (N = 4)	
ME	1.253289
MAE	4.884868
MAPE	95.01%
SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.985731
MAE	5.179322
MAPE	18.70%
HOLT	
ME	-1.007176
MAE	82.534457
MAPE	1002.14%
REGRESION LINEAL	
ME	8.409100
MAE	8.409100
MAPE	146.43%

Nota. Elaboración Propia

Luego de realizar el análisis estadístico de los servicios de Traslado de Personal tercerizados se toma el pronóstico para los siguientes 4 meses con el método de promedio móvil, en el cual se detallan los servicios estimados a tercerizar teniendo en consideración la disponibilidad de las embarcaciones luego de haber implementado las herramientas del Lean Logisitics.

Tabla 54

Estimado de servicios a Tercerizar (Traslado de Personal)

	Servicios	Disponibilidad de Lanchas	Servicios Por Tercerizar
2025	Septiembre	8	3
	Octubre	8	3
	Noviembre	9	3
	Diciembre	9	3

Nota. Elaboración Propia

Dado el diagnóstico previo, se estima que se estarán tercerizando en total 22 servicios de Recepción de Autoridades

- Servicio de Lancha para Lectura de Calados

En cuanto a este servicio, se puede observar en el anexo 15 los resultados de los diferentes pronósticos, los cuales tienen como base de cálculo la cantidad de servicios que se tercerizaron durante el periodo de tiempo antes mencionado.

En base a los pronósticos, se determinó que, considerando los resultados de la MAE y MAPE, el método del Regresión Lineal tiene un menor error medio absoluto porcentual a diferencia de los otros pronósticos. Teniendo así una desviación media absoluta 1.351150 y un error medio absoluto porcentual del 29.03%, resultados los cuales, son los menores a comparación del resto de pronósticos.

Tabla 55

Análisis Estadístico (Lectura de Calados)

PROMEDIO MOVIL (N = 4)	
ME	-0.023026
MAE	1.365132
MAPE	30.60%
SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.011523
MAE	1.509320
MAPE	48.66%
HOLT	
ME	-0.013045
MAE	3.569276

MAPE	61.67%
REGRESION LINEAL	
ME	0.001250
MAE	1.351150
MAPE	29.03%

Nota. Elaboración Propia

Dado el análisis estadístico del servicio de lectura de calados, se halla el pronóstico para los siguientes 4 meses utilizando el método de regresión lineal.

Tabla 56
Estimado de servicios a Tercerizar (Lectura de Calados)

	Servicios	Disponibilidad de Lanchas	Servicios Por Tercerizar
2025	Septiembre	0	3
	Octubre	0	3
	Noviembre	0	3
	Diciembre	1	3

Nota. Elaboración Propia

Dado el diagnóstico previo, se estima que no se tercerizarán lanchas para el servicio de Inspección Fitosanitaria debido a que si se tiene disponibilidad con las embarcaciones de la empresa.

4.2.2. Principios del TPM

4.2.2.1. Maximización de la eficiencia de los Equipos

De acuerdo con la información presentada de la empresa en mención, se tiene como propósito el establecer las instrucciones necesarias para mantener en óptimas condiciones los equipos de seguimiento y medición utilizados a bordo de las embarcaciones. Dentro de este procedimiento

4.2.2.2. Participación Total del Personal

El sistema de capacitación de la empresa se enfoca en establecer y alinear la metodología para la capacitación interna y/o externa de la organización para atender las necesidades de capacitación, entrenamiento y formación de los colaboradores a través de los programas aprobados y ejecutados en el plan anual de capacitación. Es necesario mencionar que este procedimiento aplica para todos los trabajadores de la empresa en estudio.

4.2.2.3.Mantenimiento Autónomo

La empresa en mención tiene como propósito establecer los lineamientos necesarios para proporcionar y mantener las naves en óptimas condiciones que permitan lograr la conformidad de los servicios brindados a través de la planificación e implementación del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Asegurando la gestión de los activos.

Así mismo, es necesario mencionar que los capitanes de remolcador y patrones de lanchas son los responsables de asegurar el cumplimiento del presente procedimiento de nave.

De la misma forma, los Superintendentes de cada una de las sedes (Norte, Centro y Sur) son los encargados de dar seguimiento a todos los lineamientos y realizar las aprobaciones respectivas a los capitanes de remolcador y patrones de lancha para que el mantenimiento se pueda cumplir de manera correcta y en los tiempos establecidos.

Es por ello por lo que, uno de los sistemas que utiliza la empresa para darle seguimiento a los mantenimientos de las embarcaciones es el “Sistema de Mantenimiento” o más conocido como “SISMA”. Herramienta en la cual están mencionadas todas las embarcaciones por sede, tomando en consideración los mantenimientos programados durante todo el año 2024. En dicha herramienta esta detallado el mantenimiento que le corresponde a la embarcación durante el mes. Además de la verificación del mantenimiento de las embarcaciones, existen varios factores los cuales pueden retrasar o cancelar ciertos mantenimientos que en su momento son necesarios para las embarcaciones. Por ejemplo, el factor “disponibilidad de la embarcación” es uno de los más comunes del porque la embarcación no pudo realizar las actividades programadas. Otro de los ejemplos es el pago tardío a los proveedores.

4.2.2.4.Enfoque Preventivo y Predictivo

En cuanto al mantenimiento Preventivo, la empresa se basa en que es una estrategia de equipos basada en la reposición general o reconstrucción de una o varias partes a intervalos fijos, sin importar su condición en el periodo. Así mismo, tiene como definición al mantenimiento predictivo como una estrategia de mantenimiento de equipos basada en la medición de la condición del equipo de manera que se determine si fallara durante un periodo futuro determinado, y luego tomar las acciones apropiadas para prevenir las consecuencias de esta falla. La condición de un equipo monitorearse utilizando el monitoreo de condición,

técnicas de control estadístico de procesos, monitoreando el desempeño del equipo, o a través del uso de los sentidos del ser humano.

4.2.2.5. Mejora Continua

En la empresa en mención está establecido que cualquier trabajador de la empresa puede reportar acerca de una actividad que no se esté efectuando correctamente o de cualquier oportunidad de mejora que observe, haciendo uso del formulario *FRM-0020 Registro de Oportunidad de Mejora* del proceso al que corresponda.

En caso de que un trabajador no tenga acceso a una computadora y/o al Sistema HELM, podrá solicitar a su jefe inmediato o un compañero que cuente con el acceso, lo registre con su nombre.

4.2.2.6. Gestión Basada en Equipos

La empresa en estudio fomenta el trabajo en equipo, integrando el área administrativa y el área operativa para así poder tener una mejor comunicación en todos los procedimientos que existan durante el periodo laboral.

4.2.3. Desarrollo del TPM

Es preciso tener desarrollada la metodología 5s antes de implementar el TPM, por tal motivo se plantea trabajar bajo la siguiente estructura.

4.2.3.1. Seiri (Seleccionar)

Para la investigación se tuvo la siguiente información de las embarcaciones que se encuentran operando en la sede de Matarani:

- Lancha Atria

Como se puede observar en el cuadro líneas abajo, esta embarcación tiene un Arqueo Bruto de 30.00, la cual, a comparación de las demás embarcaciones de la zona, la hace más ligera y por ende un poco más inestable en la bahía del puerto. Sin embargo, tiene 247 HP en cada uno de sus motores, y gracias a su eslora (largo) y su manga (ancho), hace que esta lancha, sea una de las lanchas más veloces de la zona.

Así mismo, es necesario mencionar que esta lancha cuenta con todos los permisos y certificados estatutarios para poder operar en todos los puertos del Peru.

Tabla 57
Full Style - Lancha Atria

LANCHA	ARQUEO BRUTO	POTENCIA	ESLORA	MANGA	PUNTAL	MATRICULA
Atria	30.00	494 HP	16.5	4.45	2.05	CO - 61855 - SM

Nota. Elaboración Propia

Otra de los puntos a considerar al momento de programar la embarcación para algún servicio, es necesario mencionar que, según el certificado de Seguridad, esta embarcación tiene capacidad para 16 personas. Y si tenemos en consideración que la dotación mínima es de 3 personas (Patrón, Motorista y Marinero), se pueden embarcar hasta 13 personas en la embarcación.

- Lancha Aries

Esta embarcación pertenece al grupo de las lanchas del horóscopo. Es caracterizada por pertenecer al grupo de las embarcaciones más pesadas y por ende más estables de la flota de la empresa en investigación. La lancha PSA Aries, tiene un peso bruto de 31.39 Tons, y si bien es cierto, solo es 1.39 Tons más pesada que la lancha Atria, la diferencia en que la manga de esta embarcación tiene mayor longitud y eso produce que la lancha no se balancee mucho. Al igual que la Lancha Atria, la PSA Aries, tiene 494 HP, ósea, 247 HP en el motor de banda estribor y banda babor.

Tabla 58
Full Style - Lancha Aries

LANCHA	ARQUEO BRUTO	POTENCIA	ESLORA	MANGA	PUNTAL	MATRICULA
PSA Aries	31.39	494 HP	15.73	5.10	2.15	CO – 69547 - SM

Nota. Elaboración Propia

En adición, esta lancha también cuenta con todos los certificados estatutarios para poder operar en los diferentes puertos del litoral Peruano. Hay que considerar que, en esta

embarcación, la capacidad de personas a bordo se divide de la siguiente manera: 3 tripulantes y 12 pasajeros, teniendo una capacidad total de 15 personas.

Así mismo, es necesario resaltar que esta lancha puede realizar todos los servicios que se detallaron durante la investigación.

- Lancha Capricornio

Según la información proporcionada por la empresa en investigación, detallan que esta lancha, al ser la embarcación más pesada de las que están actualmente operando en el puerto de Matarani, es utilizada con mayor frecuencia en los momentos donde hay condiciones climatológicas anormales, tales y como, mareas irregulares, vientos, etc.

Si bien es cierto, esta lancha es una de las más estables y pesadas de momento, pero también es una de las embarcaciones más lentas ya que sus dos motores cuentan con 180 HP cada uno.

Tabla 59
Full Style - Lancha Capricornio

LANCHA	ARQUEO BRUTO	POTENCIA	ESLORA	MANGA	PUNTAL	MATRICULA
Capricornio	32.57	360 HP	15.73	5.10	2.15	CO - 38006 - EM

Nota. Elaboración Propia

En cuanto a los certificados estatutarios de esta lancha, todos se encuentran vigentes y, además, al igual que las otras embarcaciones, esta embarcaciones es completa ya que puede realizar todos los servicios que se mencionaron durante la investigación. Es necesario recalcar que esta embarcación cuenta con su certificado de seguridad, el cual dictamina que la embarcación tiene una capacidad máxima de 14 personas, es decir, que su capacidad máxima de tripulantes es de 3 personas y la capacidad máxima de pasajeros es de 11 personas.

Como se puede evidenciar, luego de la clasificación de las lanchas, se concluye que, si bien todas pueden realizar todos los servicios dentro del área, existen factores que podrían hacer la diferencia al momento de prestar un servicio. Por ejemplo, de haber maniobras durante un periodo de tiempo donde las condiciones climatológicas son anormales, se tomaría en consideración utilizar las embarcaciones que son más pesadas para los servicios de traslados

de practico y personal, en este caso, se tomaría la opción de la lancha Capricornio y la Lancha Aries. O si es que se necesita que un servicio sea realizado en un menor periodo de tiempo, se tomaría en consideración la lancha Atria ya que esta es la embarcación más rápida en la flota que se encuentra en la sede de Matarani.

4.2.3.2.Seiton (Organizar)

Como fue mencionado anteriormente, el Puerto de Matarani cuenta con 3 terminales los cuales son: Multiboyas Monte Azul, Multiboyas Petro Peru y el Terminal Internacional del Sur, el cual, a su vez, cuenta con 4 muelles.

La programación actualmente se lleva de la siguiente manera:

Por parte de TISUR, todos los días a las 1000 hrs aproximadamente, se envía un Acta de Junta de Operaciones, la cual tiene un estimado de ingreso y salida de las naves comerciales que arriban al puerto de Matarani.

Figura 35

Acta de Junta de Operaciones

NAVE	ATHOS		LOA	189.990	BEAM	32.300	
Cal Atr Proa	9.60	Cal Atr Popa	9.75	Cal Zar Proa	10.50	Cal Zar Popa	10.50
Ag.Maritimo	(TRABAJOS MARITIMOS S.A.)						
Atraque empresas:	PRACTICAJE:"PSA MARINE PERU S.A." REMOLCAJE:"PSA MARINE PERU S.A."						
Desatraque empresas:	PRACTICAJE:"PSA MARINE PERU S.A." REMOLCAJE:"PSA MARINE PERU S.A."						
Arribo	2024-10-08 AM		TRB	32478.000			
Atraque	2024-10-08 10:00		Pto.Origen	MATARANI			
Amarradero	AMARRADERO F		IMO	9438377	Recalada	0000010279	
Cambios de Sitio:							
Nota	EMBARQUE 11,000TH +/- 5% DE CONCENTRADO DE COBRE - MLB TRAMARSA, SOLICITAMOS ATRAQUE A MUELLE "F" AL TERMINO DE OPS EN MUELLE "C" Y TAN PRONTO EL MUELLE "F" SE ENCUENTRE DISPONIBLE.						
IniOperac. Estimado	2024-10-08 13:00		FinOperac. Estimado	2024-10-08 19:00			
AGENTE:	Confirmación FinOperac. (TRABAJOS MARITIMOS S.A.)						
Servicios	EMBARQUE: 11000.000 TM DE CONCENTRADO DE COBRE / CU Cliente: MINERA LAS BAMBAS S.A. (Indirecto)						
Jornadas							
08/10/2024	13:00 a 16:00	Cuadrillas: 1					
	16:00 a 19:00	Cuadrillas: 1					
Equipos							
1 - SHIPLOADER F	Régimen: 2000.00 xTM/hr						
Desatraque	2024-10-08 22:00		Pto.Destino	POR CONFIRMAR			
Motivo de Denegue de Atraque:							

Nota. Imagen de Acta de Junta de Operaciones de TISUR

Como se puede observar, en esta Acta de Junta de Operaciones se detallan todos los datos a tomar en consideración para la operación:

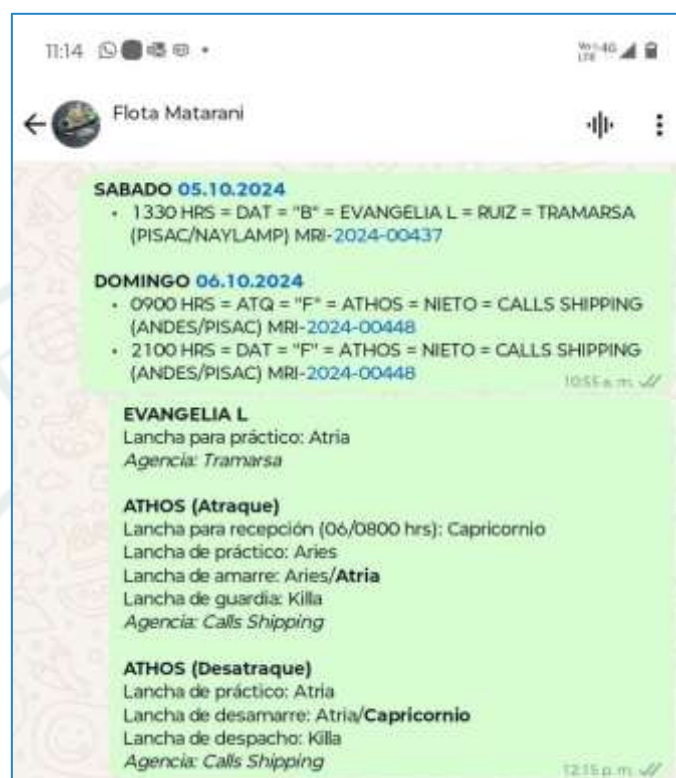
- **Amarradero donde realizara operaciones**, importante para la asignación de practico. Si es en los muelles marginales (A, B y C) se deberá tener en consideración la licencia del practico ya que, de ser una nave con TRB mayor a 20,000 la maniobra la tendría que realizar un práctico de primera o experto. Sin embargo, si la nave tiene TRB menor o igual a 19,999; la maniobra podría ser realizada por un práctico de segunda en adelante.
- **Características del buque**, ya que, de tratarse de un buque con eslora mayor a 200 metros, la maniobra deberá de realizarse con 2 prácticos (un practico experto o de primera, y un práctico de segunda).

- **Calados de ingreso y/o salida**, es importante mencionar que el Terminal Internacional del Sur, cuenta con un calado máximo en sus muelles marginales de 9.75 metros. Eso quiere decir, que de haber naves que estén arribando o zarpando con calados mayores al máximo, deberán de esperar a la plea del día para así poder realizar la maniobra de manera segura.
- **Agente Marítimo**, es la empresa seleccionada como representante del buque en el puerto al que arrije. Esta agencia, se encarga de hacer las gestiones con el terminal para que pueda ser programado el atraque y desatraque en muelle.
- **Agente de Estiba**, es la empresa encargada de llevar a cabo las operaciones de embarque o desembarque.
- **Agente de Remolcaje y Practicaje**, corresponde a la asignación de la empresa de remolcaje y practicaje que brindara los servicios, ya sea por contrato directo con el armador de la nave o por nominación de la agencia marítima.
- **Operación que realizará**, en ese apartado se menciona que operación realizara en el puerto y que carga es la que transporta. Dicho ese dato, también se podría tomar una referencia en cuál de los muelles podría atracar.
- **Estimado Inicio de Operaciones / Estimado Termino de Operaciones**, se determina de acuerdo con el número de jornadas, numero de cuadrillas y cantidad que se operará en el buque. Así mismo, es necesario recalcar, que la hora podrá variar debido a diferentes factores, como: falta de cuadrillas, factores climatológicos, temas aduaneros, etc.
- **Hora de Atraque y Desatraque**, es la hora en la que la agencia marítima en conjunto con el terminal, programan los recursos para poder realizar las maniobras. Esto dependerá directamente de la hora de arribo y/u hora de termino de operaciones.

En base a todos los detalles mencionados anteriormente, se envía mediante un grupo de WhatsApp la programación de las maniobras y la asignación de lanchas para los diferentes servicios que se realizaran con cada una de las maniobras ya establecidas.

Figura 36

Programación enviada por Coordinador de Sede

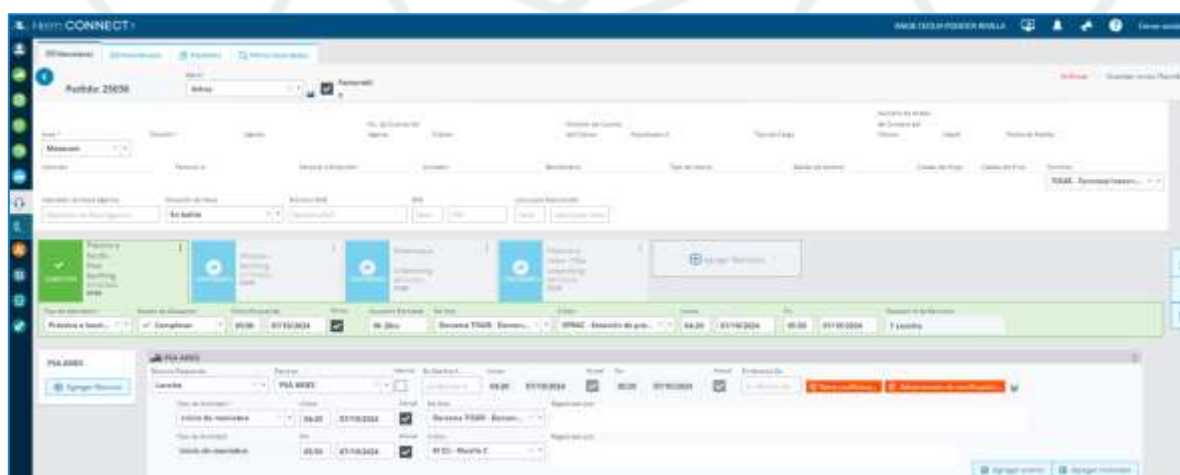


Nota. Elaboración Propia

Como se puede apreciar, se envía la asignación de lanchas con los datos de la nave, el servicio que debe realizar y la agencia marítima a la que se le debe de hacer el vale de servicio. Y una vez la asignación es enviada, se realiza la habilitación del servicio en el sistema HELM para que cada uno de los patrones pueda llenar en la orden las horas del servicio realizado.

Figura 37

Plataforma HELM



Nota. Elaboración Propia

Tener en consideración que la programación inicial será basada en el Acta de Junta de Operaciones que se envía todas las mañanas por la Terminal. Sin embargo, estas horas pueden variar de acuerdo con el arribo y/o termino de operaciones. Y de considerar que los servicios pueden congestionarse, se varia la asignación de lanchas para cada servicio programado.

4.2.3.3.Seiso (Limpiar)

Para que toda actividad pueda realizarse de manera segura, siempre es necesario que todo el ambiente donde uno trabaja este debidamente limpio y ordenado. Es por ello, que diariamente, en oficinas se conforma un comité de limpieza, el cual está a cargo de ordenar y limpiar las áreas que se encuentren desordenadas.

Figura 38
Almacén en Oficina



Nota. Elaboración Propia

Como se puede observar en la imagen, en esta habitación no hay un orden para las cosas y sería muy difícil encontrar documentación necesaria para alguna auditoria o para algún registro interno. Es por ello, que, junto con los miembros de la oficina, se hizo de conocimiento el status

actual de ese espacio y se implementó un armario donde se puede visualizar archivadores correctamente identificados, por año y tipo de documento.



Figura 39
Economato en Almacén de Oficina



Nota. Elaboración Propia

El orden y limpieza es muy importante en todo aspecto, uno no puede trabajar en un ambiente donde todo está en completo desastre.

Es por ello, que también se alienta a las embarcaciones a cuidar, limpiar y ordenar el lugar en donde trabajan.

Figura 40
Parte Superior - Lancha Atria



Nota. Elaboración Propia

Así también como el personal administrativo se reúne y organiza, también se pudo evidenciar que el personal operativo tiene roles por cumplir. Como se puede apreciar, en esa ocasión se hizo la limpieza y pintado de la embarcación.

Figura 41
Pintado - Parte Superior - Lancha Atria



Nota. Elaboración Propia

4.2.4. Mantenimiento autónomo

- **Objetivo:** Concientizar e involucrar al personal embarcado en las lanchas sobre las tareas sencillas de mantenimiento para prevenir problemas antes de que ocurran.
- **Aplicación:**
 - **Capacitación de operadores:** Instruir al personal embarcado en las revisiones básicas, como verificar el tanque de combustible, niveles de sentina operatividad de las alarmas sonoras, etc.
 - **Checklists diarios:** Implementar listas de verificación diarias para asegurar que todas las inspecciones básicas se realicen antes de cada jornada. (Anexo 16)

Este control se implementará para todas las embarcaciones de la flota de zona sur. Así mismo, este procedimiento consta del correcto llenado del checklist a primera hora de la mañana o antes de un servicio. Luego, este será escaneado y enviado vía email al Supervisor de Flota, quien, una vez recibida la información, la imprimirá y colocará en archivos debidamente identificados. He de considerar que de encontrarse de vacaciones el Supervisor de Flota, el correo electrónico con la información deberá enviarse al coordinador de Flota, siempre poniendo en copia al Supervisor de Flota.

- **Detección temprana de anomalías:** Fomentar que los operadores reporten cualquier problema o signo de desgaste en las lanchas para prevenir fallos mayores.

4.2.4.1. Mantenimiento Planificado

- **Objetivo:** Concientizar e involucrar al personal embarcado en las lanchas sobre el estricto cumplimiento de los mantenimientos planificados para así evitar futuras fallas
 - Programa de mantenimiento preventivo: Establecer un cronograma de mantenimiento regular para inspecciones más profundas, como la revisión de motores, sistemas de propulsión, y estructuras de las lanchas. (Adjunto 17,18 y 19)
 - Historial de mantenimiento: Llevar un registro detallado de cada mantenimiento realizado en las lanchas, permitiendo hacer un seguimiento del desgaste y anticipar futuras intervenciones.

- (Anexo 20, 21 y 22)
- Sustitución programada de piezas: Identificar las piezas que suelen fallar o desgastarse con el uso frecuente y programar su sustitución antes de que provoquen problemas.

4.2.4.2. Mantenimiento de Calidad

- **Control de calidad en repuestos y mantenimiento:** Asegurarse de que los repuestos utilizados sean de calidad y cumplan con la ficha técnica. Así mismo, hay que asegurar que el mantenimiento se realice siguiendo especificaciones técnicas precisas ya que todas las embarcaciones tienen características diferentes.
- **Acta de Conformidad posterior al Mantenimiento realizado:** Confirmar que el mantenimiento realizado en las embarcaciones sea de manera correcta mediante una acta de conformidad post Mantenimiento en donde se puedan evidenciar todas las novedades encontradas. (Anexo 23)
- Este procedimiento tendrá como principal responsable (emisor) al proveedor ya que en este documento se detallarán todos los datos relevantes del mantenimiento y como principal responsable (receptor) al Motorista de la embarcación ya que él es el encargado de revisar la embarcación en su totalidad antes de firmar el documento. Generalmente estos mantenimientos se hacen cada vez que la embarcación lo necesite o por algún mantenimiento calendario que se requiera.
- Se tiene de conocimiento que, en la actualidad, solo existe 1 proveedor que da informes luego de su trabajo. Sin embargo, se trabajará en uniformizar dicho procedimiento para que ahora todos puedan emitir un informe de su empresa.

4.2.4.3. Seguridad, Salud y Medio Ambiente

- **Inspecciones de seguridad:** Realizar revisiones periódicas de las condiciones de seguridad en el manejo y mantenimiento de las lanchas. Verificar que se cumplan las normativas de seguridad portuaria y marítima. El asesor QHSSE es el encargado de realizar estas inspecciones de manera inopinada, teniendo de promedio 3 visitas mensuales de momento.

- **Cultura de prevención de riesgos:** Garantizar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo a todo contratista y personal que preste servicios en relación con la empresa
- **Mejoramiento continuo de condiciones:** Prevenir daños a la salud, a las instalaciones, a las embarcaciones, facilitando la identificación de los riesgos existentes, su evaluación, control y corrección.

4.2.4.4. Gestión de Mantenimiento de Cadena de Suministros

- **Control de proveedores:** Uno de los requisitos de los estándares ISO 28000 de la empresa en investigación es el control de operaciones, en donde se solicita controlar no solo las operaciones propias sino aquellas que se contratan de un externo, en el caso de la sede de Matarani, se refiere a los proveedores de servicios logísticos (Lanchas). En este control se solicita toda la información de la embarcación, tal y como los certificados de la embarcación. Así mismo, se solicita la información de la tripulación (cursos portuarios, SCTR, IMO, certificados, etc.).
- **Amenazas Identificadas:** Se detallan las amenazas identificadas que pueden afectar la cadena de suministros.
 - **Amenazas Informáticas:** Todo aquel medio virtual que tiene la potencialidad de afectar la infraestructura de los sistemas de la organización (Suplantación de identidad, pishing, spam, virus, etc.)
 - **Delitos de Disturbio:** Es todo aquel el cual es caracterizado por atentar contra la integridad de las personas y/o mediante la violencia causando grave daño a la propiedad pública y privada.
 - **Corrupción – Conspiración:** Aprovechamiento y uso indebido de las funciones de los gestores (Abuso de autoridad, Cobros indebidos, Cohecho, Colusión, Malversación de fondos, etc.).
 - **Contrabando:** Es aquel que sustrae, elude o burla el control aduanero ingresando mercadería del extranjero o las extrae del territorio nacional o no las presenta para la verificación del patrón de lancha y/ capitán de remolcador

- **Perdida y/o Robo de Activos:** Este punto hace referencia a la privación y/o carencia de bienes sin uso de violencia.
- **Intrusión de Personas y Paquetes Extraños a Oficinas y Naves:** Se refiere al acceso no coordinado de una persona ajena a la organización, así como hallazgos de paquetes con contenido sospechoso el cual puede implicar un potencial riesgo a la empresa.

El procedimiento para seguir en caso se presente alguno de estos es de la siguiente manera

- Comunicaciones Internas:

Tabla 60
Comunicaciones Internas

QUE	QUIEN COMUNICA	A QUIEN	COMO	CUANDO
Incidente en la Seguridad en la Cadena de Suministro – Comunicación de la Activación de los Medios de Respuesta	Responsable del Proceso Afectado	Jefatura inmediata Superior / Gerencia de Área / QHSSE	Comunicación directa Telefónica / FRM-003 Reporte Preliminar de Incidencias (vía correo electrónico)	Al momento (Comunicación Directa) / Reporte (Dentro de las 24 horas)

Nota. Elaboración Propia

- Comunicaciones Externas

Tabla 61
Mejora Continua

QUE	QUIEN COMUNICA	A QUIEN	COMO	CUANDO
-----	----------------	---------	------	--------

Nota. Elaboración Propia

El propósito de la Oportunidad de Mejora es establecer los lineamientos necesarios para el registro de éstas en la plataforma. Estas mejoras son acciones correctivas de una determinada acción, proceso, etc. Así mismo, es necesario considerar que esta puede ser presentada por cualquier miembro de la empresa. (Anexo 24)

De igual manera, la mejora continua puede ser presentada por cambios pequeños pero significativos en la gestión de alguna de las sedes o zonas que cada subgerencia tiene a su cargo.

4.2.5. SMED

En esta sección se busca minimizar los tiempos muertos y maximizar los tiempos operativos, es por ello por lo que, se realizara el siguiente análisis.

Como es de conocimiento, las lanchas que se encuentran en la sede, tienen las características necesarias para poder realizar cualquier servicio, es por ello, que esta metodología aplicaría para todos los servicios que se realizan en la sede.

El primer paso por realizar es **observar y comprender el proceso de preparación de la embarcación** y que es lo que realiza cada uno de los operarios tomando en cuenta tiempos y actividades

Tabla 62
Actual

Máquina en Marcha	Máquina Parada	Máquina en Marcha
46 minutos		

Nota. Elaboración Propia

El segundo paso por realizar es **identificar y separar operaciones internas y externas**, donde las operaciones internas (OI) se definirían como toda aquella actividad que se debe realizar con la maquina parada y las operaciones externas (OE) es toda aquella que se puede realizar con la maquina en marcha. Es por ello que se identificaron las siguientes operaciones

Tabla 63
Actividades categorizadas

Máquina en Marcha	E1	I1	E2	I2	E3	I3	I4	E4	I5	Máquina en Marcha
46 minutos										

Nota. Elaboración Propia

Donde se identifican de la siguiente manera:

- OE1: Embarcar al personal
- OE2: Realizar vale de Servicio

- OE3: Mantener comunicación con costera para anunciar que se realizará algún servicio
- OE4: Registrar las novedades en la bitácora
- I1: Abastecimiento de combustible
- I2: Revisión de equipo de la lancha
- I3: Limpieza de la embarcación
- I4: Ingresar las horas al Sistema HELM
- I5: Ingresar las maniobras a la plataforma del APN

Seguido a la identificación de las operaciones internas y externas, continuamos con el paso de la **conversión de la preparación de las operaciones internas a externas**, donde se identifican las actividades que pueden realizarse con maquina en marcha, y de considerarse, se minimizaría el tiempo de parada.

Tabla 64
Actividades internas reestructuradas

			I3	I4	I5	35 minutos			

Nota. Elaboración Propia

Se tomaron dichas operaciones internas ya que son actividades que se pueden realizar durante la realización de algún servicio ya que no afecta directamente al funcionamiento de la embarcación.

En penúltimo punto, se buscará **reducir los tiempos de operaciones externas e internas** con la finalidad de optimizar los tiempos y no tener mucho tiempo la maquina parada.

Tabla 65
Actividades Internas y Externas Reestructuradas

Maquina en Marcha								I1	I2	Maquina en Marcha			
E1	E2	E3	E4	I3	I4	I5	15 minutos						

Nota. Elaboración Propia

Teniendo como resultado que, de tener la maquina parada por alrededor de 46 minutos, esta pueda optimizar el tiempo de sus actividades y reducir el tiempo muerto hasta los 15 minutos. Es decir, que el tiempo se logró reducir hasta en un 67.39%.

Esta metodología será aplicada mediante correo electrónico a todo el personal embarcado, y una vez este sea difundido, se realizará una inducción presencial aclarar las dudas que se puedan presentar en el proceso. Así mismo, esta nueva metodología será difundida a través de la plataforma Helm (Adjunto 25)

4.2.6. Matriz de habilidades

En esta matriz se podrá analizar algunos de los puestos de trabajo de la empresa en mención, para así, poder encontrar y evaluar los puntos en los cuales se puede capacitar al personal que labora en las diferentes áreas.

4.2.6.1. Identificar las habilidades clave

Se tomaron como puestos clave los puestos operativos, como lo son el de Patrón de lancha y Motorista, y los puestos administrativos como el de Coordinador de Flota y Supervisor de Operaciones. Se tomarán como palabras clave las habilidades técnicas, administrativas, gestión, seguridad y mejora continua que necesitan en cada uno de sus puestos de trabajo. Algunas habilidades claves pueden ser:

A. Personal Operativo:

- Patrón de Lancha:
 - Conocimiento de protocolos de Seguridad
 - Uso de herramientas específicas de navegación
 - Habilidades de comunicación
 - Capacidad para operar equipos y maquinaria de una lancha
 - Conocimiento del litoral donde labore
 - Conocimiento de navegación y regulaciones de seguridad

- Capacidad para trabajo en equipo
- Operar embarcaciones de 1 o 2 motores
- Manejo del sistema ORACLE
- Manejo del SISMAN (Sistema de Mantenimiento)
- Habilidades en servicio al cliente
- Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo
- Conoce el rol de cada una de la tripulación para realizar ejercicios de abandono
- Motorista
 - Conocimiento de protocolos de Seguridad
 - Uso de herramientas específicas de navegación
 - Conocimientos de sistemas hidráulicos, eléctricos, motores, etc.
 - Interpretación de manuales técnicos
 - Diagnóstico y resolución de fallas mecánicas o eléctricas. (tipos de fallas comunes)
 - Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo
 - Conoce el rol de cada una de la tripulación para realizar ejercicios de abandono
 - Llevar un correcto inventario de las herramientas abordo
- B. Personal Administrativo:
 - Coordinador de Flota
 - Habilidades de planificación, programación y liquidación para la atención oportuna y eficiente de los servicios solicitados

- Habilidad en la programación y actualización de maniobras
- Conocimiento amplio en envío de reportes a clientes
- Habilidad en realizar protestos informativos, resolutivos y de constatación para ser enviados a las Autoridades correspondientes.
- Manejo de la plataforma ORACLE
- Gestión de requerimientos
- Análisis de costos y presupuestos
- Gestión documental
- Análisis de datos e indicadores de rendimiento (KPI)
- Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo
- Conocimiento de protocolos de Seguridad
- Uso de kit de primeros auxilios
- Supervisor de Operaciones
 - Conocimiento amplio en envío de reportes a clientes
 - Habilidad en realizar protestos informativos, resolutivos y de constatación para ser enviados a las Autoridades correspondientes.
 - Manejo de la plataforma ORACLE
 - Gestión de requerimientos
 - Gestión de Órdenes de Compra
 - Habilidad para la comunicación con clientes
 - Gestión Documental

- Uso de herramientas específicas de navegación
- Conocimientos de sistemas hidráulicos, eléctricos, motores, etc.
- Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo
- Conocimiento de protocolos de Seguridad
- Uso de kit de primeros auxilios
- Capacidad de gestión

4.2.6.2. Clasificar habilidades por nivel

Se determina los niveles de competencia para cada habilidad la cual tendrá valores entre 1 y 5, teniendo en consideración que:

- **Nivel 1:** No tiene conocimiento
- **Nivel 2:** Conocimiento básico, puede ejecutar con supervisión
- **Nivel 3:** Conocimiento intermedio, puede trabajar de manera independiente
- **Nivel 4:** Conocimiento avanzado, puede enseñar a otros
- **Nivel 5:** Experto, autoridad en la materia.

4.2.6.3. Evaluación de Personal

En cuanto a este punto, se tendrá en consideración que se realizará una evaluación de las habilidades actuales de cada empleado en las áreas identificadas. Estas se podrán realizar de las siguientes maneras

- **Autoevaluaciones,** las cuales serán realizadas por cada trabajador evaluando el nivel de sus competencias y habilidades. Dicha evaluación deberá de ser entregada a su jefe inmediato.
- **Evaluaciones de supervisores,** las cuales estarán a cargo del supervisor y así se podrá realizar la matriz de habilidades de cada uno, teniendo en consideración el puesto en el que se desempeñan.

4.2.6.4. Matriz de Habilidades y Conocimientos

Luego de realizar las evaluaciones al personal que esta designado a las embarcaciones en determinados puestos, y al personal administrativo.

Para esta evaluación se tomó en consideración las siguientes mediciones:

0 – 49%: Requiere reevaluación de puesto

50% - 84%: Requiere Capacitación en el área

65% - 100%: Personal Capacitado

Se tienen los siguientes resultados:

- Patrón de Bahía

Persona responsable de llevar el mando de una embarcación. Tiene a su cargo al motorista y marinero.

Figura 42

Matriz de Habilidades y Conocimientos (Patron de Bahía)

Leyenda	1	No tiene conocimiento												
	2	Conocimiento básico, puede ejecutar con supervisión												
	3	Conocimiento intermedio, puede trabajar de manera independiente												
	4	Conocimiento avanzado, puede enseñar a otros												
	5	Experto, autoridad en la materia.												

MATRIZ DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS (PATRON DE BAHIA)																	
GRUPO DE HABILIDADES	EQUIPO				TRABAJADORES										RESULTADOS		
	Habilidad / Conocimiento / Actividad	Ricardo V. G.		Alvaro V. C.		Jose B. P.		Eliseo S. P.		Dino C. Q.		Oscar V. O.		META	AVANCE		
Habilidades Técnicas	Uso de herramientas específicas de navegación	5	4	5	4	5	4	5	3	5	4	4	4	29	23	79%	
	Habilidades de comunicación	5	4	5	5	5	4	5	2	5	4	4	4	29	23	79%	
	Capacidad para trabajo en equipo	5	5	5	3	5	4	5	3	5	4	4	3	29	22	76%	
	Habilidades en servicio al cliente	5	5	5	3	5	4	4	3	5	4	4	4	28	23	82%	
Mantenimiento Autónomo	Capacidad para operar equipos y maquinaria de una lancha	5	4	5	3	5	3	4	3	4	4	4	4	27	21	78%	
	Operar embarcaciones de 1 o 2 motores	5	3	5	4	5	5	4	4	4	3	4	4	27	23	85%	
	Manejo del sistema ORACLE	5	4	5	4	5	3	5	4	5	4	4	3	29	22	76%	
	Manejo del SISMAN (Sistema de Mantenimiento)	5	4	5	3	5	3	4	4	4	4	4	3	27	21	78%	
Mejora Continua	Gestión de Tiempo	5	4	5	4	5	4	4	3	5	4	4	4	28	23	82%	
	Capacidad de resolver problemas	5	4	5	4	4	4	5	3	4	4	4	4	27	23	85%	
	Capacidad de escucha activa	5	5	5	4	5	5	4	3	5	4	4	4	28	25	89%	
Seguridad y Salud Ocupacional	Conocimiento de protocolos de Seguridad	5	5	5	5	5	4	5	3	5	3	4	4	29	24	83%	
	Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo	5	3	5	4	5	2	4	3	5	3	4	4	28	19	68%	
	Conoce el rol de cada una de la tripulación para realizar ejercicios de abandono	5	5	5	4	5	3	4	3	4	4	4	4	27	23	85%	
		70	59	70	54	69	52	62	44	65	53	56	53	392	315		

Nota. Elaboración Propia

Luego de hacer la evaluación a cargo del Supervisor de Operaciones y el Sub-Gerente de la sede Zona Sur, se puede visualizar que se distribuyeron las habilidades en 4 categorías (Habilidades Técnicas, Mantenimiento Autónomo, Mejora Continua y Seguridad y Salud Ocupacional). En donde se puede observar que, en muchas de las definiciones, el personal que asume el rol de Patron de Bahía, a pesar de no tener mal porcentaje en las habilidades destacadas, puede mejorar más su conocimiento sobre el puesto en el que se encuentran.

Es por ello, que se considera que, por la carga que el puesto demanda, se debe de considerar que el personal debe de capacitarse en cada una de las habilidades localizadas.

- Motorista

Persona encargada de mantener la embarcación en funcionamiento, la cual debe tener conocimientos en mecánica, eléctrica, electrónica, etc.

Figura 43
Matriz de Habilidades y Conocimientos (Motorista)

Leyenda	1	No tiene conocimiento												
	2	Conocimiento básico, puede ejecutar con supervisión												
	3	Conocimiento intermedio, puede trabajar de manera independiente												
	4	Conocimiento avanzado, puede enseñar a otros												
	5	Experto, autoridad en la materia.												

MATRIZ DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS (MOTORISTA)																	
GRUPO DE HABILIDADES	EQUIPO	TRABAJADORES												RESULTADOS			
		David M. S.		Julio C. C.		Beyson J. L.		Anthony P. L.		David S. J.		Pablo L. N.		META	AVANCE		
Habilidades Técnicas	Uso de herramientas específicas de navegación	5	4	5	2	5	5	5	4	4	4	5	4	29	23	79 %	
	Llevar un correcto inventario de las herramientas abordo	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	29	24	83 %	
Mantenimiento Autónomo	Conocimientos de sistemas hidráulicos, eléctricos, motores, etc.	5	4	5	3	5	5	4	4	5	4	5	3	29	23	79 %	
	Interpretación de manuales técnicos	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	3	28	24	86 %	
	Diagnóstico y resolución de fallas mecánicas o eléctricas. (tipos de fallas comunes)	5	3	5	3	5	5	4	4	4	3	5	4	28	22	79 %	
Mejora Continua	Capacidad de resolver problemas	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	5	3	27	22	81 %	
	Comunicación interpersonal	5	4	5	4	4	4	4	4	5	3	4	3	27	22	81 %	
	Inteligencia emocional	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	3	27	25	93 %	
	Capacidad de escucha activa	5	5	4	4	5	4	5	5	4	3	4	4	27	25	93 %	
Seguridad y Salud Ocupacional	Conocimiento de protocolos de Seguridad	5	4	5	3	5	4	4	4	4	3	4	3	27	21	78 %	
	Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	29	25	86 %	
	Conoce el rol de cada uno de la tripulación para realizar ejercicios de abandono	5	3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	28	24	86 %	
		60	48	59	45	58	51	53	51	52	43	53	42	335	280		

Nota. Elaboración Propia

Según los resultados obtenidos de la evaluación efectuada a los motoristas que se encuentran en la sede de Matarani, se observó que, a pesar de no tener unos resultados muy desfavorables, se concluyó que el personal debe de tomar capacitaciones en las áreas de Habilidades Técnicas y Mantenimiento Autónomo ya que esos son los pilares de las funciones de su puesto.

- Coordinador de Flota

Persona encargada de realizar las coordinaciones con el terminal portuario, agencia y recursos para que pueda llevarse a cabo los diferentes movimientos de las naves dentro de la terminal.

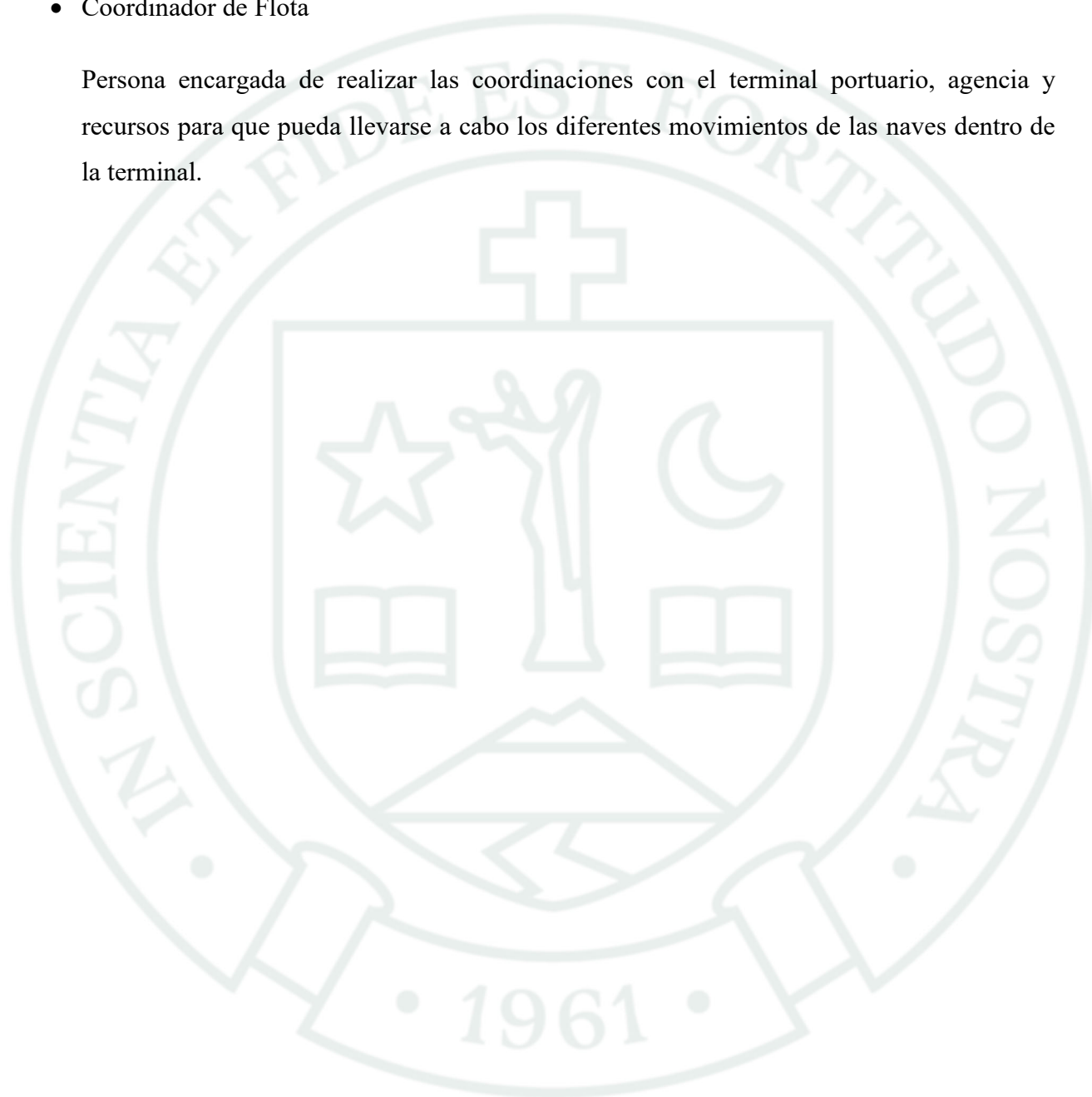


Figura 44*Matriz de Habilidades y Conocimientos (Coordinador de Flota)*

Leyenda	1	No tiene conocimiento							
	2	Conocimiento básico, puede ejecutar con supervisión							
	3	Conocimiento intermedio, puede trabajar de manera independiente							
	4	Conocimiento avanzado, puede enseñar a otros							
	5	Experto, autoridad en la materia.							

MATRIZ DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS (COORDINADOR DE FLOTA)											
GRUPO DE HABILIDADES	EQUIPO	TRABAJADORES						RESULTADOS			
	Habilidad / Conocimiento / Actividad	Angie P. R.		Oscar V. A.		Alberto V. S.		META	AVANCE		
Habilidades Técnicas	Habilidades de planificación, programación y liquidación para la atención oportuna y eficiente de los servicios solicitados	5	4	5	4	4	3	14	11	79%	
	Habilidad en la programación y actualización de maniobras	5	4	5	4	4	4	14	12	86%	
	Conocimiento amplio en envío de reportes a clientes	5	5	5	4	4	4	14	13	93%	
	Habilidad en realizar protestos informativos, resolutivos y de constatación para ser enviados a las Autoridades correspondientes.	5	4	5	4	4	3	14	11	79%	
	Análisis de costos y presupuestos	5	5	5	5	4	3	14	13	93%	
	Análisis de datos e indicadores de rendimiento (KPI)	5	5	5	4	4	3	14	12	86%	
Mantenimiento Autónomo	Manejo de la plataforma ORACLE	5	4	5	3	4	4	14	11	79%	
	Gestión de requerimientos en la plataforma HELM y ORACLE	5	5	5	3	4	3	14	11	79%	
	Gestión documental	5	4	5	4	4	4	14	12	86%	
Mejora Continua	Capacidad de resolución	5	4	5	4	4	3	14	11	79%	
	Innovación tecnológica	5	5	5	3	4	4	14	12	86%	
	Gestión de Tiempo	5	5	5	3	4	3	14	11	79%	
	Inteligencia emocional	4	3	5	4	4	3	13	10	77%	
Seguridad y Salud Ocupacional	Conocimiento de protocolos de Seguridad	5	5	5	4	4	3	14	12	86%	
	Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo	5	4	5	5	4	4	14	13	93%	
	Uso de kit de primeros auxilios	5	5	5	4	4	4	14	13	93%	
		79	71	80	62	64	55	223	188		

Nota. Elaboración Propia

Si bien es cierto, el puesto de Coordinador de Flota es un puesto más administrativo que operativo, sin embargo, es necesario que las personas que ocupen este puesto necesitan saber

operativamente todos los movimientos, actividades y procesos que se hacen al realizar un servicio. Es por ello, y según la data obtenida, es necesario capacitar al personal evaluado sobre diferentes metodologías de programación y, además, una capacitación sobre las plataformas (HELM y ORACLE) que se utilizan en la empresa en estudio

- Supervisor de Operaciones

Persona encargada de realizar la supervisión de las embarcaciones para que estas funcionen de manera correcta. En caso alguna de las embarcaciones presente fallas, es el encargado de dar solución ya sea a través de su persona o de algún proveedor. Así mismo, la persona responsable de este puesto tiene la función de supervisar las operaciones y, de requerirse, tomarse decisiones para el movimiento de las embarcaciones entre sedes, entre otras funciones.

Figura 45

Matriz de Habilidades y Conocimientos (Supervisor de Operaciones)

Leyenda	1	No tiene conocimiento					
	2	Conocimiento básico, puede ejecutar con supervisión					
	3	Conocimiento intermedio, puede trabajar de manera independiente					
	4	Conocimiento avanzado, puede enseñar a otros					
	5	Experto, autoridad en la materia.					

MATRIZ DE HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS (SUPERVISOR DE OPERACIONES)								
GRUPO DE HABILIDADES	EQUIPO Habilidad / Conocimiento / Actividad	TRABAJADORES				RESULTADOS		
		Nilo M. C.		Dino V. Z.		META	AVANCE	
Habilidades Técnicas	Conocimiento amplio en envío de reportes a clientes	5	4	5	4	10	8	80%
	Habilidad en realizar protestos informativos, resolutivos y de constatación para ser enviados a las Autoridades correspondientes.	5	3	5	4	10	7	70%
	Habilidad para la comunicación con clientes	5	5	5	4	10	9	90%
	Uso de herramientas específicas de navegación	5	3	5	4	10	7	70%
	Gestión de Ordenes de Compra	5	4	5	4	10	8	80%
	Capacidad de gestión	5	3	5	5	10	8	80%
Mantenimiento Autónomo	Manejo de la plataforma ORACLE	5	4	5	4	10	8	80%
	Manejo del SISMAN (Sistema de Mantenimiento)	5	4	5	4	10	8	80%
	Gestión de requerimientos	5	4	5	4	10	8	80%
	Gestión Documental	5	4	5	5	10	9	90%
	Conocimientos de sistemas hidráulicos, eléctricos, motores, etc.	5	4	5	4	10	8	80%
Mejora Continua	Capacidad de resolución	5	4	5	4	10	8	80%
	Gestión de Tiempo	5	3	5	4	10	7	70%
	Comunicación interpersonal	5	3	5	4	10	7	70%
Seguridad y Salud Ocupacional	Conocimiento de protocolos de Seguridad	5	4	5	5	10	9	90%
	Capacidad para distinguir entre Acto y Condición, Accidente e Incidente, así como Peligro y Riesgo	5	5	5	4	10	9	90%
	Uso de kit de primeros auxilios	5	4	5	4	10	8	80%
		85	65	85	71	170	136	

Nota. Elaboración Propia

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación, y teniendo en consideración que el puesto en mención es una posición crítica en la empresa, es necesario que la persona que está encargada del puesto tenga las capacitaciones necesarias para que pueda tener una mejor performance en sus funciones.

4.2.6.5. Análisis de brechas de habilidades

A. Desarrollar un plan de capacitación

Tras realizar la evaluación detallada de las habilidades del personal, se obtuvieron los siguientes resultados en donde se tomará en consideración los puestos operativos y los puestos administrativos.

- Habilidades Técnicas

Tabla 66
Habilidades Técnicas

Personal Operativo	80%
Personal Administrativo	82%

Nota. Elaboración Propia

- Mantenimiento Autónomo

Tabla 67
Mantenimiento Autónomo

Personal Operativo	80%
Personal Administrativo	82%

Nota. Elaboración Propia

- Mejora Continua

Tabla 68
Mejora Continua

Personal Operativo	86%
Personal Administrativo	77%

Nota. Elaboración Propia

- Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla 69

Seguridad y Salud Ocupacional

Personal Operativo	81%
Personal Administrativo	89%

Nota. Elaboración Propia

La empresa en investigación, luego de tener las brechas de habilidades, ha diseñado un plan de capacitación para mejorar las competencias del personal.

- **Para personal operativo**, la capacitación se basará más en la práctica de cómo solucionar problemas locales de cada una de las embarcaciones para así, los operadores estén capacitados y puedan tener una amplitud mayor de resolución en caso ocurra algo durante algún servicio programado.
- **Para el personal administrativo**, la capacitación se basará en la mejora del uso de las herramientas que la empresa implementa (ORACLE). Así mismo, en el manejo de los recursos que se encuentran en la zona y capacitaciones de seguridad donde se toquen temas como primeros auxilios, RCP, quemaduras, etc.

4.2.6.6. Estructura del Plan de Capacitación

A. Objetivos de la Capacitación

- **General:** Mejorar las competencias del personal operativo y administrativo para optimizar el rendimiento y aumentar la productividad
- **Específico:** Capacitar al personal en sus áreas técnicas y administrativas críticas para el desempeño de sus funciones del puesto.

B. Desarrollo de Contenido y Métodos de Capacitación

Una vez analizado e identificado los objetivos generales y específicos, se determina la creación de módulos de capacitación para cada habilidad identificada en la matriz.

- **Seguridad Marítima I y II:** Modulo Teórico – Práctico donde se revisarán todas las normas de seguridad en el mar. Tales como navegación segura, navegación plana. Así mismo como ejercicios prácticos de hombre al agua, uso de extintores, evacuación, simulación de tsunami, etc.
- **Oceanografía y Meteorología,** Modulo Teórico donde se identificará y analizara las diferentes condiciones climatológicas y como es que afectan estas a las operaciones
- **Electrotecnia,** Modulo Teórico – Practico donde se les capacitara a los miembros de la tripulación sobre la práctica de la electricidad para que así, de requerirse, ellos puedan realizar trabajos en la embarcación.
- **Maquinaria Marítima Auxiliar,** Modulo Teórico – Practico, donde se podrá aprender y mejorar los conocimientos sobre la maquinaria que se encuentra a bordo de la embarcación, así también como su debido mantenimiento e identificar las fallas que cada uno de estos presente.
- **Uso de la plataforma ORACLE y HELM,** Modulo Teórico en donde se reforzará la implementación de esta herramienta para los diferentes usos que se tengan que realizar.
- **Capacitación de Seguridad y Salud en el Trabajo,** Modulo Teórico – Práctico en donde se le enseñara al capacitado las diferentes terminologías y formatos para así poder llevar acabo un trabajo seguro.
- **Capacitación Primeros Auxilios,** Modulo Teórico – Practico en donde se verá todo lo relacionado a primeros auxilios, tanto, así como RCP, quemaduras, signos vitales, etc.
- **Métodos Estadísticos,** Módulo Teórico – Práctico en donde se enseñarán técnicas estadísticas para la implementación del análisis de datos en la toma de decisiones para así poder aplicar la metodología en las diferentes áreas de la empresa.
- **Introducción de las 5s,** Módulo Teórico en donde se reforzarán los conocimientos de la metodología de las 5s para así poder mantener y mejorar las condiciones en la empresa en estudio.

C. Cronograma de Capacitación

Figura 46

Cronograma de Capacitaciones

Tema de Cap.	Instructor	Fecha	Destinatario	Teórico / Practico	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	S 18	S 19	S 20	S 21	S 22	S 23	S 24
Seguridad Marítima I y II	Richard F. L.	Martes y Jueves (2 horas diarias)	Operativo	Teórico																								
Seguridad Marítima I y II	Enrique H. U.	Lunes y Viernes (3 horas diarias)	Operativo	Practico																								
Oceanografía y Meteorología	Richard F. L.	Lunes, Miércoles y Viernes (1.5 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Teórico																								
Electrotecnia	Dennis F. P.	Lunes y Miércoles (2 horas diarias)	Operativo	Teórico																								
Electrotecnia	Dennis F. P.	Martes y Jueves (2 horas diarias)	Operativo	Practico																								
Maquinaria Marítima Auxiliar	Danny P. S.	Lunes a Viernes (2 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Teórico																								
Maquinaria Marítima Auxiliar	Richard F. L.	Viernes y sábados (1.5 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Practico																								
Capacitación de Seguridad y Salud en el Trabajo	Isabel M. O.	Lunes a miércoles (2 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Teórico																								
Capacitación de Seguridad y Salud en el Trabajo	Yessenia P. P.	Jueves y sábado (1 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Practico																								
Capacitación Primeros Auxilios	Hernan U. T.	Martes y jueves (1.5 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Teórico																								
Capacitación Primeros Auxilios	Hugo D L.	Lunes y Viernes (2 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Practico																								
Uso de la Plataforma ORACLE y HELM	Marianne D. P.	Lunes, miércoles y Viernes (2 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Teórico																								
Uso de la Plataforma ORACLE y HELM	Marianne D. P.	Lunes y Miércoles (2 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Practico																								
Métodos Estadísticos	Andres M. P.	Lunes y Miércoles 2 horas diarias)	Administrativo	Teórico																								
Métodos Estadísticos	Mary P. G.	Martes y Jueves (1.5 horas diarias)	Administrativo	Practico																								
Introducción de las 5s	Isabel M. O.	Lunes a Viernes (1 horas diarias)	Operativo y Administrativo	Teórico																								
Capacitación																												
Evaluación Final																												

Nota. Elaboración Propia

D. Evaluación y seguimiento

Como es de conocimiento, las empresas que brindan el servicio entregan la debida certificación, la cual es obtenida de la resultante de una evaluación de conocimientos que se realiza luego de realizada la capacitación. El puntaje aprobatorio puede variar de la empresa que este brindando el servicio de capacitación, sin embargo, no suele variar que la nota aprobatoria sea más de 14 puntos.

E. Definir presupuesto

Así mismo, se tiene tentativo de los cálculos de los costos que se presentaran por realizar las siguientes capacitaciones

Tabla 70
Presupuesto para Capacitaciones

	Tarifa	Cantidad	Total
Instructores			
Pasajes Terrestres	120	11	S/ 1,320.00
Pasajes Aéreos	560	11	S/ 6,160.00
Honorarios	4500	11	S/ 49,500.00
Alimentación	700	11	S/ 7,700.00
Hospedaje	1600	11	S/ 17,600.00
Personal en Capacitación			
Alquiler de Proyector	150	1	S/ 150.00
Folder	1	17	S/ 17.00
Certificados	1.5	228	S/ 342.00
Refrigerios	100	28	S/ 2,800.00
			S/ 85,589.00

Nota. Elaboración Propia

4.2.7. Kaizen

La aplicación de la metodología Kaizen conlleva a un enfoque de mejora continua, en donde todos los miembros de la organización participan para así poder identificar problemas y buscar soluciones, para así incrementar la eficiencia en las embarcaciones.

Para una buena implementación de la metodología Kaizen, se tomarán las siguientes acciones:

- Reunión con el equipo de mantenimiento para la recopilación de datos sobre las embarcaciones de la sede.
- Realizar análisis de la embarcación con mayor número de fallas
- Usar una herramienta, como el Diagrama de Pareto, para priorizar los problemas más frecuentes y de mayor impacto

De acuerdo con los datos obtenidos del equipo de mantenimiento, se lograron obtener los siguientes resultados de cada una de las lanchas que operan actualmente en la sede de Matarani.

- Lancha Atria

La data obtenida de la lancha Atria fue la siguiente:

Tabla 71

Tipo de Falla - Lancha Atria

Tipo de Falla	Cantidad de fallas
Casco dañado	29
Sobrecalentamiento de motor	8
Fallas eléctricas	38
Falla en el medidor de combustible	40
Sistema de refrigeración con fallas	36
Perdida de gobierno	5
Falla de Motores	42
Otras fallas menores	13

Nota. Elaboración Propia

- Lancha Aries

La data obtenida de la lancha Aries fue la siguiente:

Tabla 72

Tipo de falla - Lancha Aries

Tipo de Falla	Cantidad de fallas
Jaloneo y falta de potencia	29
Sobrecalentamiento de motor	8
Fallas eléctricas	38
Problemas de Inyección	40
Sistema de refrigeración con fallas	36
Perdida de gobierno	5
Falla de Motores	42
Otras fallas menores	6
Cambio de aceites	18

Nota. Elaboración Propia

- Lancha Capricornio

La data obtenida de la lancha Aries fue la siguiente:

Tabla 73

Tipo de falla - Lancha Capricornio

Tipo de Falla	Cantidad de fallas
Jaloneo y falta de potencia	33
Sobrecalentamiento de motor	8
Fallas eléctricas	38
Problemas de Inyección	45
Sistema de refrigeración con fallas	36
Perdida de gobierno	8
Falla de Motores	42
Otras fallas menores	12
Cambio de aceites	18
Inyectores en mal estado	21
Fugas de Combustible	19
Caída de defensa	14
Casco dañado	18

Nota. Elaboración Propia

A continuación, se ordena las fallas de mayor a menos y se calcula el porcentaje de falla por cada una de las embarcaciones. Luego de ellos, se realiza el acumulado para así poder visualizar las gráficas de lo que

- Lancha Atria

Tabla 74

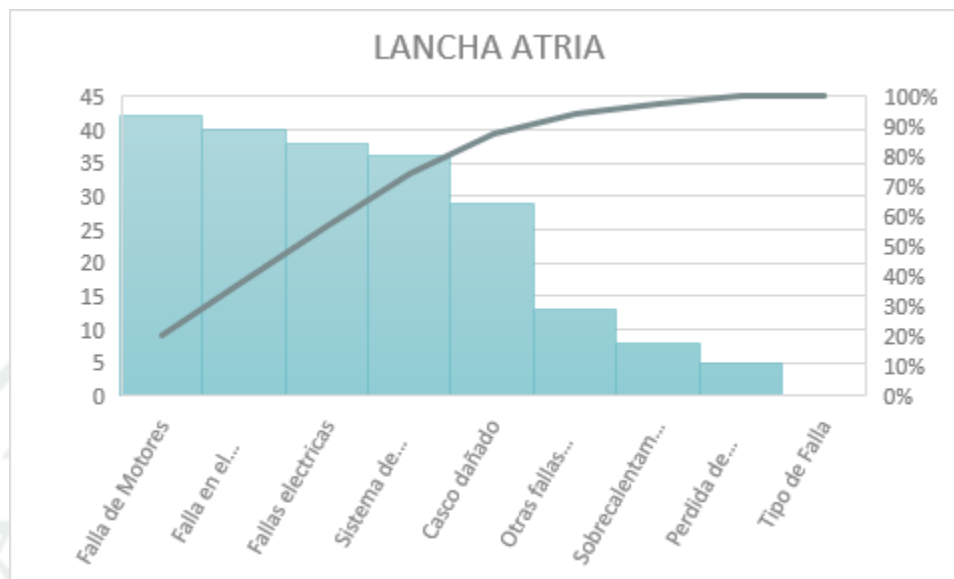
Porcentaje de fallas - Lancha Atria

Tipo de Falla	Cantidad de fallas	Porcentaje	Acumulado
Falla de Motores	42	19.905%	19.905%
Falla en el medidor de combustible	40	18.957%	38.863%
Fallas eléctricas	38	18.009%	56.872%
Sistema de refrigeración con fallas	36	17.062%	73.934%
Casco dañado	29	13.744%	87.678%
Otras fallas menores	13	6.161%	93.839%
Sobrecalentamiento de motor	8	3.791%	97.630%
Perdida de gobierno	5	2.370%	100.000%
	211	100%	

Nota. Elaboración Propia

Figura 47

Diagrama de Pareto - Lancha Atria



Nota. Elaboración Propia

De acuerdo con los tipos y la cantidad de fallas que presenta la lancha Atria, se encontró que la principal es la falla de los motores de la embarcación, teniendo este un 19,9% de participación en dicha herramienta. Cabe mencionar, que esta falla es uno de los desperfectos más cruciales que se pueden presentar al momento de prestar algún servicio.

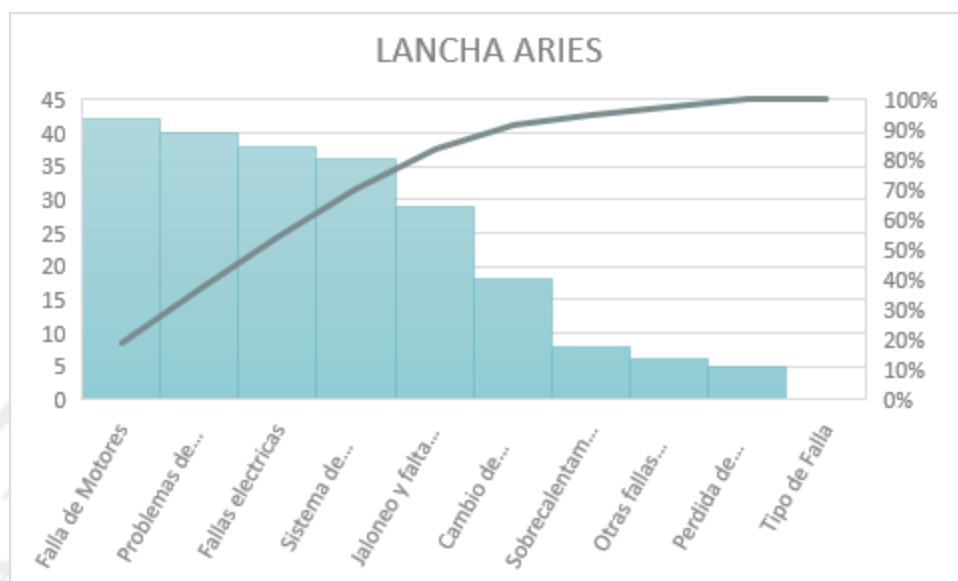
- Lancha Aries

Tabla 75

Porcentaje de fallas - Lancha Aries

Tipo de Falla	Cantidad de fallas	Porcentaje	Acumulado
Falla de Motores	42	18.919%	18.919%
Problemas de Inyección	40	18.018%	36.937%
Fallas eléctricas	38	17.117%	54.054%
Sistema de refrigeración con fallas	36	16.216%	70.270%
Jaloneo y falta de potencia	29	13.063%	83.333%
Cambio de aceites	18	8.108%	91.441%
Sobrecalentamiento de motor	8	3.604%	95.045%
Otras fallas menores	6	2.703%	97.748%
Pérdida de gobierno	5	2.252%	100.000%
	222	100.000%	

Nota. Elaboración Propia

Figura 48*Diagrama de Pareto - Lancha Aries**Nota. Elaboración Propia*

De igual manera, se puede evidenciar que, al igual que la Lancha Atria, la lancha Aries tiene la falla de motores como su principal defecto, teniendo un 18,92% de participación en el diagrama de Pareto. Seguidamente, tiene el problema de inyección con un 18,02% y las fallas eléctricas con un 17,12%.

- Lancha Capricornio

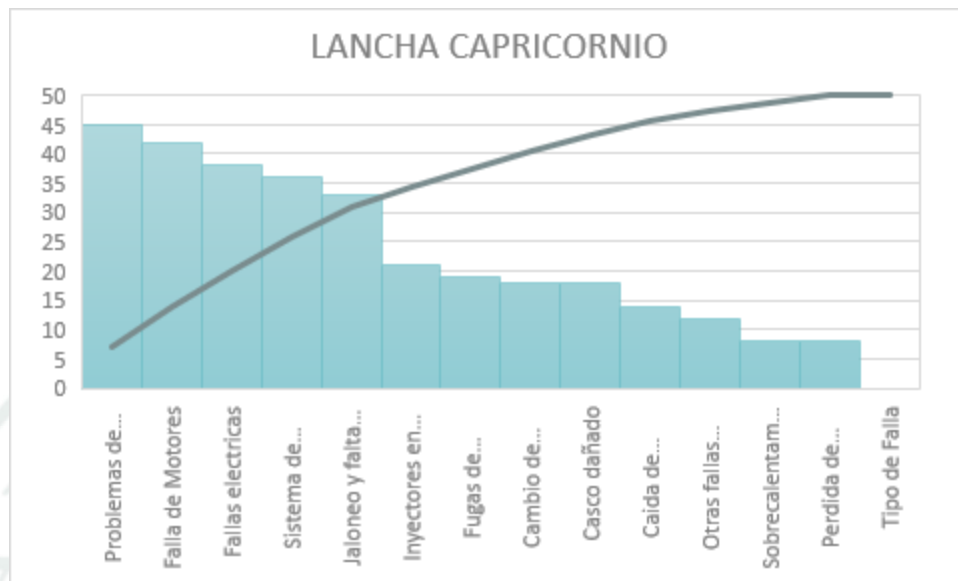
Tabla 76*Porcentaje de fallas - Lancha Capricornio*

Tipo de Falla	Cantidad de fallas	Porcentaje	Acumulado
Problemas de Inyección	45	14.423%	14.423%
Falla de Motores	42	13.462%	27.885%
Fallas eléctricas	38	12.179%	40.064%
Sistema de refrigeración con fallas	36	11.538%	51.603%
Jaloneo y falta de potencia	33	10.577%	62.179%
Inyectores en mal estado	21	6.731%	68.910%
Fugas de Combustible	19	6.090%	75.000%
Cambio de aceites	18	5.769%	80.769%
Casco dañado	18	5.769%	86.538%
Caída de defensa	14	4.487%	91.026%
Otras fallas menores	12	3.846%	94.872%
Sobrecalentamiento de motor	8	2.564%	97.436%
Perdida de gobierno	8	2.564%	100.000%
	312	100.000%	

Nota. Elaboración Propia

Figura 49

Diagrama de Pareto - Lancha Capricornio



Nota. Elaboración Propia

En cuanto a la Lancha Capricornio, esta tiene como principal falla los problemas de los inyectores, el cual refiere a cuando el combustible no llega de manera correcta al motor y esto se refleja en fallos en el encendido o pérdida repentina de aceleración de la embarcación. Es por ello, que al enfocar el mantenimiento en esa categoría se podría reducir ese tipo de fallas.

4.2.7.1. Formación del Equipo Kaizen

Con esta metodología, el objetivo de la formación de este equipo es organizar y gestionar metodologías que se implementaran con el personal de la empresa para así poder disminuir tiempos, minimizar costos, maximizar ganancias, etc.

Es por ello, que a continuación se definirá los miembros del Equipo, los cuales tendrán un rol y responsabilidades que cumplir en el Equipo.

A. Miembros Claves

Este miembro, será el Supervisor de Operaciones de la zona.

- Supervisor de Operaciones: Nilo M. C. (Líder)

B. Diversidad

Este grupo de personas está conformado por toda aquella persona del área administrativa u operativa de la empresa en estudio que decida participar.

- **Área:** Operaciones, Logística, RRHH, Legal

C. Tamaño de Equipo

Se decidió que los equipos deberán de ser conformados entre 5 a 10 personas, ya que, los grupos con mayor cantidad de personas no suele ser tan efectivo.

- **Operaciones:** Franco F. P. / Humberto R. T. / Ernesto C. B.
- **Logística:** Diego F.L.
- **RRHH:** Paula G. M.
- **Legal:** Claudia G. J. / Sarah E. E.

4.2.7.2. Roles y Responsabilidades

El objetivo principal de la asignación de este personal es para que así, el, pueda dirigir y orientar a que todo el personal sepa cuál es el rol y las responsabilidades para cumplir dentro del equipo de trabajo.

- **Liderazgo:** Se asignará al Sr Nilo M. C. quien se encargará de realizar las coordinaciones para las diferentes actividades, capacitaciones y reuniones que el equipo necesite o solicite.
- **Responsabilidades:**

Comunicaciones: El medio de comunicación formal será mediante correo electrónico. En caso sean necesarias reuniones virtuales será mediante la plataforma Microsoft Teams, caso contrario se realizará de manera presencial en las oficinas de la sede. De igual manera, para coordinaciones internas, se realizarán mediante WhatsApp.

4.2.7.3. Análisis de la Situación Actual

Para esta sección, se determinó la necesidad de realizar una evaluación detallada del programa de mantenimiento de la empresa en estudio para así poder proponer las mejoras a implementar

Estas propuestas de determinaran mediante diagramas (Ishikawa, Value Stream Mapping, etc.) y/o determinar las actividades que no agregan valor a las actividades a realizarse durante este procedimiento.

4.2.7.4. Metas y Objetivos

Para poder mejorar el proceso de mantenimiento se deberán trazar ciertas metas y objetivos

- Reducción de tiempos medios de reparación
- Reducción de fallas de la embarcación
- Incremento del porcentaje de disponibilidad de las embarcaciones
- Asegurarse que las metas sean **S** (específicas), **M** (Medibles), **A** (Alcanzables), **R** (Relevantes) y **T** (Tiempo definido).

4.2.7.5. Desarrollo de Propuesta de Mejora

Para el desarrollo de la Propuesta de Mejora se necesita generar ideas y realizar acciones para así poder mejorar el proceso de mantenimiento. Es por ello por lo que, se realizaran las siguientes actividades:

- Reunirse con el equipo de trabajo para así poder realizar una lluvia de ideas y así proponer soluciones
- Plantear ideas según la realidad de las operaciones en la sede de Matarani
- Aplicar las técnicas de las 5S para así mejorar la metodología de orden y limpieza en el área de mantenimiento
- Aplicar la técnica de Just In Time para la entrega de materiales, repuestos y servicios solicitados
- Definir mejoras de estandarización en los procesos de mantenimiento de embarcaciones.

4.2.7.6. Monitoreo y Seguimiento

Realizar seguimiento del impacto de las mejoras propuestas y así poder medir el porcentaje de mejora.

- Indicadores de desempeño en el área de mantenimiento
- Comparación de resultados históricos con los resultados esperados

4.2.7.7. Evaluación y Estándares

Analizar los resultados obtenidos tras la implementación de las nuevas herramientas y de tener un resultado positivo, estandarizar y aplicar las mejores técnicas.

- Las técnicas aplicadas que tengan resultados positivos serán implementadas en el procedimiento estándar del proceso de mantenimiento
- Capacitar al equipo con las nuevas prácticas a implementar

4.2.7.8. Ciclo de Mejora Continua

Mantener la buena práctica de la mejora continua dentro de las herramientas planteadas

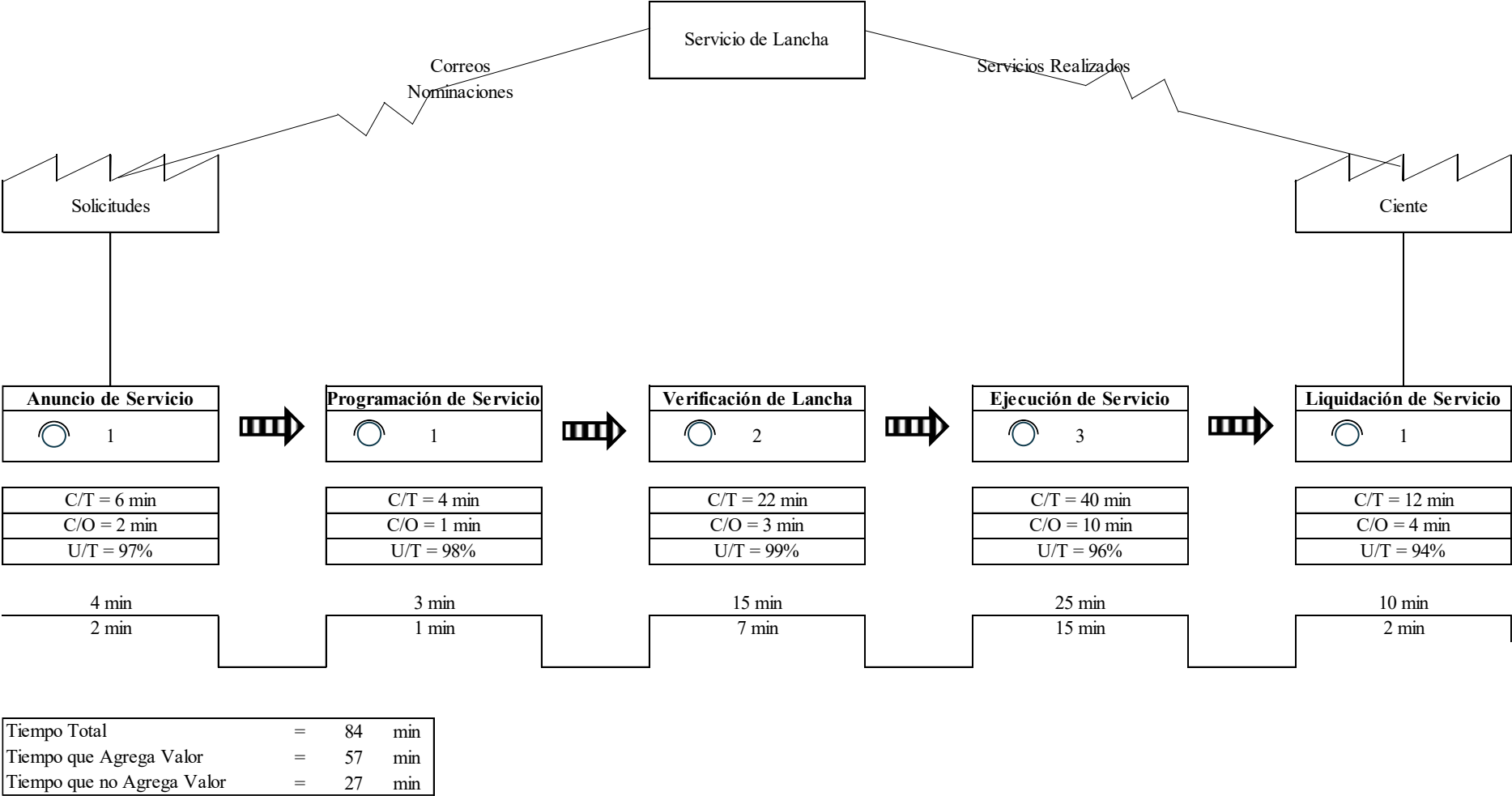
- Continuar la búsqueda de mejoras que se puedan encontrar en el área de mantenimiento
- Promover una buena cultura de mejora continua dentro del equipo de trabajo, para así poder perfeccionar la implementación de la herramienta en práctica.

4.2.8. VSM Final

Luego de implementar las diferentes herramientas en la investigación, se realizó el VSM Final para la empresa en estudio.

Se tiene como VSM Final a esta grafica en donde, se si compara con el VSM Inicial, se nota un gran cambio en el tiempo de la ejecución de los servicios, y esto se debe a que, gracias a las herramientas que se desarrollan durante la investigación, se encontraron diversos puntos en los que me mejora la capacidad del personal en la resolución de problemas que se les pueda atravesar. Así mismo, es necesario comentar que, gracias a la mejora e implementación de la herramienta de las 5 S, tanto el personal embarcado, como el personal administrativo tiene más claro y mejores herramientas para realizar sus actividades cotidianas.

Figura 50
Value Stream Mapping Final



Nota. Elaboración Propia

4.3. Impacto esperado de la propuesta

Tabla 77

Impacto esperado de la propuesta

Herramienta o propuesta	Situación Inicial	Impacto esperado con la propuesta
Análisis estadístico de la demanda	Indicador alto de tercerización	Disminuir el indicador de tercerización del 75%
TPM	80% - 85%	90% - 93%
SMED	Alto índice de tiempos con maquina parada	Disminuir tiempos muertos
Matriz de habilidades	Nivel de competencia 85% - 87%	Nivel de competencia 92% - 96%
Kaizen	Nivel de competencia	Aumentar el nivel de resolución de problemas y gestión en un 80%

Nota. Elaboración Propia

La implementación de las herramientas de Logística Esbelta —5S, TPM, SMED, Plan de Capacitación y Kaizen— generó un impacto significativo en el servicio de arrendamiento de lanchas, al optimizar los procesos operativos, mejorar la disponibilidad de los equipos, reducir tiempos improductivos y elevar la satisfacción de los clientes. A continuación, se detalla el impacto obtenido en cada una de las dimensiones de la variable dependiente.

A. Calidad del servicio

La aplicación de la herramienta 5S permitió estandarizar las condiciones de orden y limpieza en las áreas de embarque, mantenimiento y atención al cliente. Esto redujo los incidentes menores, mejoró la presentación del entorno de trabajo y aumentó la confianza percibida por los usuarios del servicio.

Asimismo, la capacitación del personal reforzó las competencias en atención al cliente, maniobra segura y mantenimiento preventivo, lo que se reflejó en un incremento del nivel de satisfacción del cliente de 78% a 92%, medido mediante encuestas tipo Likert. El servicio pasó a percibirse como más confiable, puntual y profesional, elevando la calidad global de la experiencia del usuario.

B. Disponibilidad del servicio

La aplicación del Mantenimiento Productivo Total (TPM) fue determinante para mejorar la disponibilidad operativa de las lanchas. Se implementó un programa de mantenimiento autónomo y planificado que permitió reducir los tiempos de parada correctiva.

Antes de la propuesta, la disponibilidad promedio era del 83%, afectada por fallas mecánicas y mantenimientos no programados. Tras la implementación del TPM, este valor se elevó a 95%, representando un aumento del 12% en la disponibilidad operativa. Esto garantizó una mayor continuidad en las operaciones y una mejor capacidad de respuesta ante la demanda.

C. Productividad del servicio

Mediante la aplicación de la metodología SMED, se optimizaron los tiempos de cambio y preparación de las lanchas entre servicios consecutivos. Se rediseñaron las tareas internas y externas, y se introdujeron procedimientos estándar que redujeron los tiempos improductivos.

El tiempo promedio de cambio disminuyó de 45 minutos a 25 minutos, lo que representa una reducción del 44%. Este resultado permitió incrementar el número de servicios diarios, mejorando la productividad del servicio de 5 a 7 atenciones por jornada, sin necesidad de ampliar recursos físicos o humanos.

La estandarización operativa generó además una mejor coordinación entre el personal de mantenimiento y los operadores de lancha, reduciendo los cuellos de botella y tiempos muertos entre turnos.

D. Rentabilidad del servicio

La mejora continua (Kaizen) y la capacitación del personal contribuyeron directamente a la eficiencia económica del servicio. La reducción de tiempos de espera, fallas y retrabajos generó un ahorro operativo del 15% en costos de mantenimiento y combustible.

En consecuencia, el margen operativo del servicio aumentó de 18% a 26%, evidenciando una mejora de 8 puntos porcentuales. Este incremento se debe a una gestión más eficiente de los recursos, una mayor utilización de las lanchas disponibles y una disminución de los costos por inactividad.

Asimismo, la mejora en la calidad percibida y la disponibilidad generó un incremento en la demanda, fortaleciendo la competitividad del servicio en el mercado local.

E. Evaluación integral del impacto

La integración de las herramientas Lean permitió transformar la gestión del servicio desde una lógica reactiva hacia una gestión preventiva y eficiente. En conjunto, los resultados obtenidos reflejan:

Tabla 78
Evaluación integral del impacto

Dimensión	Indicador	Antes	Después	Variación
Calidad del servicio	Nivel de satisfacción del cliente (%)	78%	92%	+14%
Disponibilidad del servicio	Disponibilidad operativa (%)	83%	95%	+12%
Productividad del servicio	Servicios realizados por día	5	7	+40%
Rentabilidad	Margen operativo (%)	18%	26%	+8%

Nota. Elaboración Propia

La evidencia cuantitativa demuestra que la propuesta tuvo un impacto positivo integral sobre la eficiencia operativa y económica del servicio de arrendamiento de lanchas. El enfoque Lean aplicado permitió eliminar desperdicios, maximizar el uso de recursos y generar una cultura organizacional orientada a la mejora continua.

El impacto de la propuesta no solo se refleja en indicadores tangibles de eficiencia y rentabilidad, sino también en el fortalecimiento de la cultura organizacional y en la sostenibilidad del servicio a largo plazo.

La adopción de herramientas Lean consolidó un modelo operativo flexible, confiable y orientado al cliente, garantizando la mejora continua del servicio de arrendamiento de lanchas y su competitividad en el sector

4.4.Evaluación de la propuesta

La evaluación realizada de la propuesta se llevará a cabo mediante un análisis de los costos de la implementación de las herramientas desarrolladas, y la cuantificación de los beneficios que esta conllevará. En primer lugar, se detallarán los costos asociados a la ejecución de la

propuesta, lo que permitirá establecer un marco con referencia para compararlos con los beneficios económicos anticipados. Seguidamente, se realizará el análisis de beneficio – costo. Este análisis generará un índice que servirá como indicador de viabilidad, permitiendo encontrar la eficacia económica de la propuesta y fundamentar decisiones informadas sobre su implementación

4.4.1. Costeo de la propuesta

Seguidamente, se realizó el análisis del costo asociado a la propuesta de implementación de herramientas de Lean Logistics. La propuesta busca identificar los beneficios tangibles de la adopción de estas herramientas planteadas y evaluar los costos involucrados en la implementación de cada una de las herramientas.

De acuerdo con los análisis realizados en cada una de las herramientas, se detalla lo siguiente:

4.4.1.1. Primera Herramienta: Herramienta 5'S

Dentro de los costos asociados a la implementación de la herramienta de las 5'S, es fundamental considerar la participación del personal administrativo y operativo para la participación de las capacitaciones, así mismo, considerar el material necesario y el tiempo destinado a las audiencias las cuales se realizarán por capacitadores debidamente preparados.

Se detallan los costos en los que se incurrirá para la implementación de la herramienta detallada.

Tabla 79*Costo de Implementación - Herramienta 5S*

Ítem	Descripción	Tarifa	Cantidad	Total
1	Inspección y categorización de embarcaciones de la zona (Coordinadores)	S/ 15.00	6	S/ 90.00
2	Generación de carpetas de las embarcaciones	S/ 15.00	3	S/ 45.00
3	Participación de coordinadores en la capacitación de las 5S	S/ 20.00	3	S/ 60.00
4	Participación de personal operativo en la capacitación de las 5S	S/ 20.00	12	S/ 240.00
5	Inspecciones semanales - Oficina y embarcaciones (2 primeros meses)	S/ 15.00	24	S/ 360.00
6	Inspecciones mensuales - Oficina y embarcaciones (6 meses posteriores)	S/ 15.00	48	S/ 720.00
7	Resolución de dudas (1 mes)	S/ 15.00	20	S/ 300.00
8	Otros gastos administrativos y de impresión	S/ 150.00	1	S/ 150.00
Costo de Implementación				S/ 1,965.00
Total, Soles			S/	1,965.00
Total, Dólares				\$556.66
TC				\$3.53

Nota. Elaboración Propia

Es necesario precisar que todos los cálculos se hicieron en soles, pero debido a que la empresa tiene su casa matriz en Singapur, se hizo la conversión a dólares para el mejor calculo.

4.4.1.2.Segunda Herramienta: SMED

Para la aplicación de la herramienta SMED se tendrá en cuenta la modificación de los procesos a realizar antes y durante la realización de un servicio de lancha.

Se detallan los costos de las capacitaciones e implementación de la metodología SMED en los servicios de lanchas.

Tabla 80*Costo de Implementación - Herramienta SMED*

Ítem	Descripción	Tarifa	Cantidad	Total
1	Capacitación del Patron de la Embarcación	S/ 16.00	6	S/ 96.00
2	Capacitación del Motorista y Marinero de la Embarcación	S/ 18.00	8	S/ 144.00
3	Capacitación del Supervisor de Operaciones	S/ 18.00	3	S/ 54.00
4	Capacitador	S/ 160.00	17	S/ 2,720.00
5	Otros gastos administrativos y de impresión	S/ 150.00	1	S/ 150.00
Costo de Implementación				S/ 3,164.00
Total, Soles				S/ 3,164.00
Total, Dólares				\$896.32
TC				\$3.53

Nota. Elaboración Propia

La de suma importancia de la implementación de esta herramienta ya que, gracias a ello, las demoras en la ejecución de los servicios serán menores.

4.4.1.3.Tercera Herramienta: Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Para la implementación de la herramienta del Mantenimiento Productivo Total (TPM), se tendrá en consideración los costos para implementar un programa de capacitaciones a detalle en las cuales se le profundiza a todo el personal operativo sobre el área de mantenimiento de cada una de las embarcaciones y, sobre todo, la correcta lectura e implementación del SISMAN (Sistema de Mantenimiento). A continuación, se detallan los costos incurridos en la implementación de esta herramienta.

Tabla 81*Costo de Implementación - Herramienta de Mantenimiento Productivo Total*

Ítem	Descripción	Tarifa		Cantidad	Total
1	Costo Especialista en el SISMAN (Sistema de Mantenimiento)	S/	30.00	8	S/ 240.00
2	Capacitador de Supervisor de Planificación	S/	18.00	6	S/ 108.00
3	Capacitación de la supervisión de desarrollo	S/	18.00	5	S/ 90.00
4	Costo de especialista para capacitación	S/	18.00	6	S/ 108.00
5	Costo de absolución de dudas durante el 1er mes	S/	16.00	8	S/ 128.00
6	Otros gastos administrativos y de impresión	S/	150.00	1	S/ 150.00
Costo de Implementación					S/ 824.00
		Total, Soles	S/	824.00	
		Total, Dólares		\$233.43	
		TC		\$3.53	

Nota. Elaboración Propia

4.4.1.4. Cuarta Herramienta: Matriz de Habilidades y Programa de Capacitación

Para la implementación de la herramienta de Matriz de Habilidades y Programa de Capacitaciones, se tendrá en consideración los costos concurridos en los movimientos de los capacitadores y en el material necesario para el programa de Capacitación.

A continuación, el detalle de los costos:

Tabla 82

Costo de Implementación - Herramienta de Matriz de Habilidades y Programa de Capacitación

Ítem	Descripción	Tarifa	Cantidad	Total
Instructores				
1	Pasajes Terrestres	S/ 120.00	11	S/ 1,320.00
2	Pasajes Aéreos	S/ 560.00	11	S/ 6,160.00
3	Honorarios	S/ 4,500.00	11	S/ 49,500.00
4	Alimentación	S/ 700.00	11	S/ 7,700.00
5	Hospedaje	S/ 1,600.00	11	S/ 17,600.00
Personal en Capacitación				
6	Alquiler de Proyector	S/ 150.00	1	S/ 150.00
7	Folder	S/ 1.00	17	S/ 17.00
8	Certificados	S/ 1.50	228	S/ 342.00
9	Refrigerios	S/ 100.00	28	S/ 2,800.00
Costo de Implementación				S/ 85,589.00
Total, Soles			S/ 85,589.00	
Total, Dólares			\$24,246.18	
TC			\$3.53	

Nota. Elaboración Propia

De acuerdo con los costos de las herramientas implementadas, se tiene la siguiente tabla resumen, en donde se consideran los costos en dólares, teniendo un total de **\$44,483.10** siendo esta cantidad, el costo anual por la implementación.

Tabla 83

Resumen de Costos de Implementación de herramientas

Propuesta de Mejora	Costo de Implementación en 1 año (\$)
Matriz de Habilidades y Plan de Capacitación	\$24,246.18
Aplicación de la herramienta de las 5S	\$6,679.92
Aplicación de la herramienta SMED	\$10,755.84
Aplicación de la herramienta TPM	\$2,801.16
Total, Estimado	\$44,483.10

Nota. Elaboración Propia

4.4.2. *Análisis de los beneficios de la propuesta*

Para poder cuantificar los beneficios derivados de la implementación de la metodología Lean Logistics en el proceso de servicio de arrendamiento de lanchas, es esencial considerar tanto el tiempo actual dedicado a esta actividad como el tiempo proyectado bajo una nueva propuesta. El análisis realizado no solo incluye una comparativa temporal, sino que también se evalúan los costos asociados a la mano de obra, materiales que se requerirán en las diferentes herramientas, entre otras cosas.

La finalidad de este análisis es obtener una visión clara y precisa de la eficiencia operativa que esta metodología ha aportado, permitiendo así a la empresa poder optimizar sus servicios de soporte logístico.

A continuación, se presentó un análisis detallado de los beneficios de cada una de las herramientas realizadas:

4.4.2.1. *Beneficios: Implementación de la herramienta de las 5'S*

A. Metodología por implementar para la mejora de la organización y mejorar condiciones laborales

Se detalla un ahorro generado por el personal administrativo / operativo responsable de la actividad en investigación. Este estudio permite evaluar la mejor manera de implementación para mejorar la organización y mejorar las condiciones laborales, considerando así la buena categorización de las embarcaciones para los diferentes servicios que se presentan, como la organización y orden de la asignación de los servicios solicitados por los clientes.

Tabla 84
Beneficio Detallado - Herramienta 5 S

Minimizar los tiempos de servicio por la correcta asignación de la embarcación	\$3,045.70	35%
Maximizar la optimización de los servicios y reducir el tiempo empleado	\$1,914.44	22%
Mejorar el orden y limpieza para aumentar la calidad del servicio.	\$870.20	10%
BENEFICIO TOTAL	\$5,830.34	67%

Nota. Elaboración Propia

4.4.2.2. Beneficios: Implementación de la herramienta SMED

A. Minimizar tiempos muertos y maximizar tiempos operativos

El beneficio de la implementación de esta herramienta se podrá visualizar en el mayor porcentaje de efectividad en la realización de los servicios solicitados, así mismo, esta herramienta permitirá reducir el porcentaje de tercerización.

Tabla 85
Beneficio Detallado - Herramienta SMED

Reducción de la tercerización por eficiencia en los tiempos de servicio	\$4,148.04	52%
Aumento de servicios realizados por embarcaciones propias	\$2,552.64	32%
TOTAL, BENEFICIO	\$6,700.68	84%

Nota. Elaboración Propia

4.4.2.3. Beneficio: Implementación de la herramienta del TPM

A. Maximizar la disponibilidad de las embarcaciones

En cuanto a los beneficios encontrados en la aplicación de esta herramienta es aumentar el porcentaje de disponibilidad de las embarcaciones teniendo a bordo el personal debidamente capacitado para poder resolver fallas que se presenten antes, durante o luego de la realización de un servicio.

Tabla 86
Beneficio Detallado - Herramienta TPM (Disponibilidad de Embarcaciones)

Maximizar participación del personal para la resolución de problemas de la embarcación	\$3,197.00	25%
Minimizar demoras en los mantenimientos de las embarcaciones debido a la correcta lectura del SISMAN	\$4,092.16	32%
Minimizar demoras de mantenimiento por falta de generación del requerimiento de mantenimiento en la plataforma ORACLE	\$2,301.84	18%
Maximizar efectividad de los proveedores para poder realizar los mantenimientos antes de pasar la fecha limite	\$639.40	5%
TOTAL, BENEFICIO	\$10,230.40	80%

Nota. Elaboración Propia

A. Eliminar los tiempos de maquina parada por temas de mantenimiento

Este beneficio concluye en mantener a toda la flota en su máximo porcentaje de operatividad, debido a que, considerando la alta demanda de servicios y la cantidad de embarcaciones en el puerto, tener una embarcación parada por temas de mantenimiento incurre en gastos de tercerización de lancha a otra empresa para así poder cumplir con las diferentes solicitudes que el cliente pueda tener para atender sus naves. Es por ellos, que se detalla en el siguiente cuadro el impacto de implementar el beneficio descrito anteriormente.

Tabla 87

Beneficio Detallado - Herramienta TPM (Eliminar Tiempos de Máquina Parada)

Minimizar demoras de mantenimiento por falta de generación del requerimiento de mantenimiento en la plataforma ORACLE	\$15,145.00	65%
Personal administrativo debidamente capacitado para realizar la regularización de los pagos a proveedores que brindan el soporte de mantenimiento	\$4,194.00	18%
Disminución de tercerización	\$2,330.00	10%
Mantenimientos planificados realizados	\$1,631.00	7%
TOTAL, BENEFICIO	\$23,300.00	100%

Nota. Elaboración Propia

4.4.2.4. Beneficio: Plan de Capacitación al personal Operativo y Administrativo

A. Capacitación del Personal embarcado para que pueda resolver problemas de manera eficaz

Por otro lado, la implementación de esta herramienta se determinó debido a que uno de los factores del porque las embarcaciones no estaban en su totalidad de operatividad era porque el personal embarco no contaba con la experiencia necesaria para la resolución de algún problema o falla que se presentara. Es por ello, que la implementación de esta herramienta reduce gastos en la contratación de personal externo a la empresa para la resolución de dichos problemas, entre otras cosas.

Se detalla el siguiente cuadro los beneficios otorgados por la implementación de esta herramienta

Tabla 88

Beneficio Detallado - Herramienta Capacitación Personal Embarcado

Incremento de servicios realizados con embarcaciones propias debido a la implementación de las herramientas.	\$5,600.32	43%
Reducción de contratación de personal externo a la empresa para realizar los mantenimientos programados	\$2,735.04	21%
Mejora en la realización y organización de la documentación y certificados estatutarios de las embarcaciones	\$1,562.88	12%
Reducción de gastos por personal operativo no capacitado en seguridad marítima para apoyar en situaciones de riesgo y / o accidentes	\$1,302.40	10%
TOTAL, BENEFICIO	\$11,200.64	86%

Nota. Elaboración Propia

B. Capacitación del Personal Administrativo y Operativo para aumentar el porcentaje de resolución de problemas

Por último, la implementación de esta herramienta es que tanto el área Operativa como el área Administrativa tengan una mayor capacidad de resolución en cuanto a la asignación de servicios, disponibilidad de embarcaciones, movimientos de personal, etc.

Tabla 89

Beneficio Detallado - Herramienta Capacitación Personal Admin. y Oper. para la resolución de problemas

Aumento de resolución de problemas de mantenimiento por el personal embarcado	\$3,691.44	54%
Aumento analítico de gráficos de tercerización	\$1,093.76	16%
Mejora de la planificación de servicios no planificados.	\$615.24	9%
TOTAL, BENEFICIO	\$5,400.44	79%

Nota. Elaboración Propia

A continuación, el resumen de los beneficios encontrados tras la implementación de las herramientas elegidas.

Tabla 90
Resumen de Beneficios

Propuesta de Mejora	Descripción del Beneficio	% de Mejora	Beneficio Económico
Implementación de la herramienta de las 5S	-Metodología a implementar para mejorar la organización y mejorar condiciones laborales	67%	\$5,830.34
Implementación de la herramienta SMED	-Minimizar tiempos muertos y maximizar tiempos operativos	84%	\$6,700.68
Implementación de la herramienta del TPM	-Maximizar la disponibilidad de las embarcaciones	80%	\$10,230.40
	- Eliminar tiempos de maquina parada por temas de mantenimiento	100%	\$23,300.00
Plan de Capacitación al personal Operativo y Administrativo	-Capacitación del personal embarcado para que pueda resolver problemas operativos de manera eficaz	86%	\$11,200.64
	-Capacitación del Personal Administrativo y Operativo para aumentar el porcentaje de resolución de problemas	79%	\$5,400.44
Total, Beneficio			\$62,662.50

Nota. Elaboración Propia

El beneficio total es de \$62,662.50 de implementar las diferentes herramientas de Lean Logistics.

4.4.3. Índice Beneficio – Costo (B/C)

Luego de realizar los análisis correspondientes, tenemos un total de Beneficio de \$62,6602.50 y un total de costo de **\$41,761.97**.

Tabla 91
Beneficio / Costo

Total, Beneficio Estimado	\$62,662.50
Total, Costo Estimado	\$44,483.10
Beneficio / Costo	1.41

Nota. Elaboración Propia

Lo cual indica que la metodología implementada tiene un indicador de 1.41, lo cual, lo hace viable encontrando satisfactoria la metodología realizada.

CONCLUSIONES

PRIMERA. Se determinó que la baja disponibilidad de lanchas generaba hasta un 30% de servicios no atendidos con recursos propios, superando el margen aceptable de $\pm 5\%$, lo que justificó la formulación de una propuesta de mejora basada en herramientas de logística esbelta.

SEGUNDA. El análisis del marco teórico evidenció que la aplicación de herramientas de Logística Esbelta (5S, TPM, SMED y Kaizen) permite incrementar la disponibilidad operativa por encima del 90%, reducir tiempos improductivos y disminuir costos operativos en servicios portuarios.

TERCERA. El diagnóstico de la situación actual identificó altos niveles de tiempos muertos, mantenimiento correctivo y tercerización, evidenciando una disponibilidad inferior al estándar requerido y una dependencia significativa de recursos externos para la atención de servicios.

CUARTA. La implementación de la propuesta de mejora permitió incrementar la disponibilidad de las embarcaciones hasta un 92%, reducir los costos operativos en 15%, disminuir el mantenimiento correctivo en 20% y aumentar en 40% el número de servicios diarios, validando la efectividad de las herramientas aplicadas.

QUINTA. La evaluación económica de la propuesta determinó un incremento del margen operativo del 18% al 26% y un índice Beneficio/Costo mayor a 1, confirmando la viabilidad financiera y rentabilidad de la propuesta de mejora.

RECOMENDACIONES

PRIMERA. Se recomienda realizar la buena práctica de la implementación de las herramientas mencionadas durante la investigación para así mantener un margen y poder aplicar la mejora continua en cada una de las áreas de la empresa en mención. Así mismo, es necesario mencionar que, con la implementación de estas herramientas, la empresa en mención puede llegar a tener una mayor ratio de servicios realizados por las embarcaciones propias dando así, menor mercado a la competencia.

SEGUNDA. Se recomienda mantener las capacitaciones anuales para que así el personal operativo y administrativo puedan potenciar sus conocimientos para así poder solucionar problemas en el momento que se presenten, así también como para el personal administrativo de realizar una buena asignación de recursos para los servicios que se presenten.

TERCERA. Se recomienda que el mantenimiento de las embarcaciones sea de manera oportuna con los coordinadores de la sede para así evitar tiempos de maquina parada y embarcaciones totalmente inoperativas

CUARTA. Se recomienda realizar un análisis mensual del porcentaje de tercerización del servicio de arrendamiento de lanchas para así poder medir cuantitativamente la mejora presentada ante la aplicación de la metodología de Lean Logistics.

QUINTA. Se recomienda, tras el primer año transcurrido, realizar un Estado Financiero en donde se materialice la implementación de las herramientas de Lean Logistics

REFERENCIAS

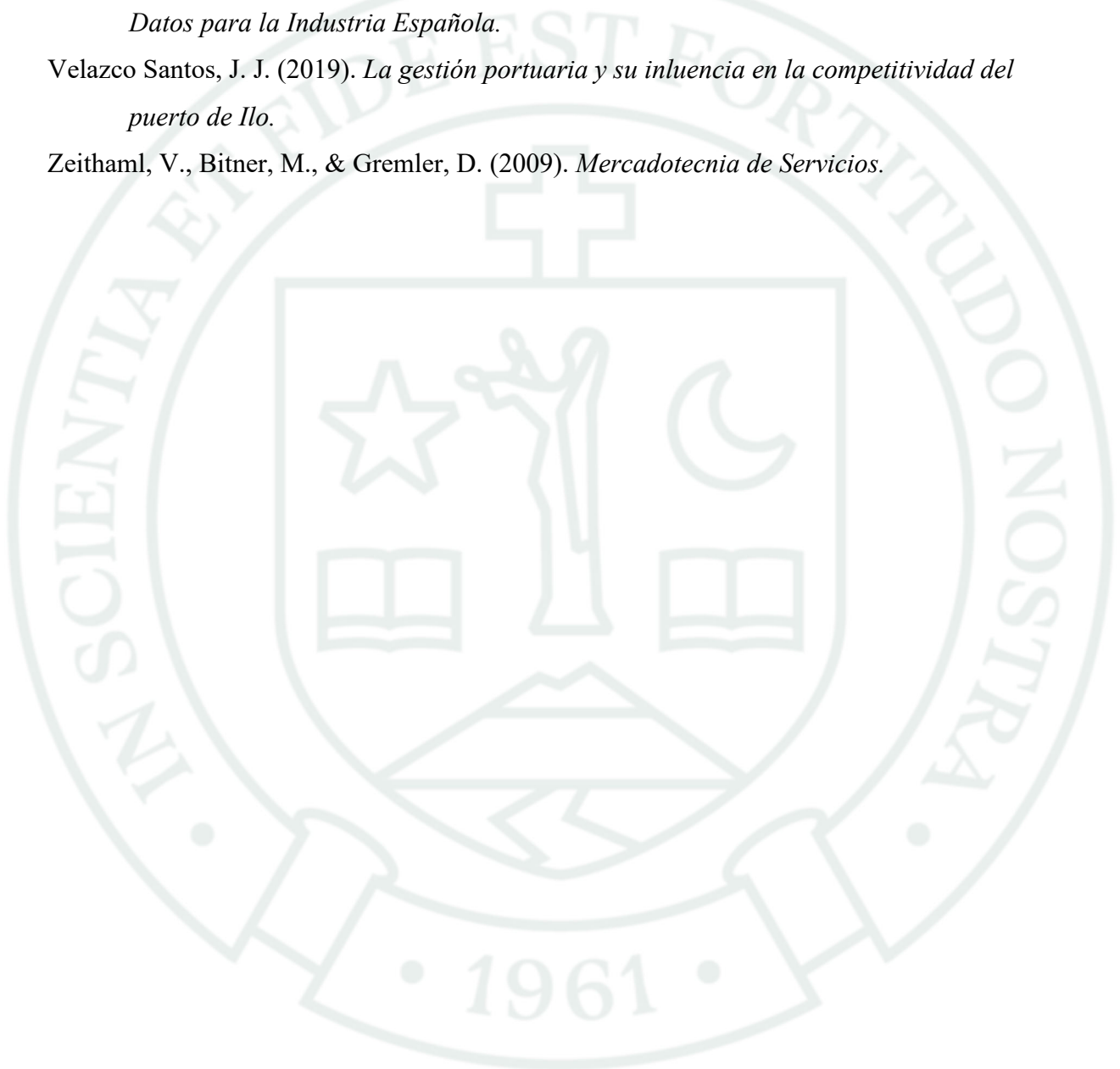
- “Total Productive Maintenance (TPM) | one to ONE Holdings”. (n.d.). Retrieved from https://www.o2oh.com/glossary/total-productive-maintenance-tpm?utm_source=chatgpt.com
- Amaya, G. (2003). *Plan de capacitación. (1ra Ed.)*.
- Asipona Ensenada. (2020, noviembre 22). Retrieved from www.puertoensenada.com.mx: <https://www.puertoensenada.com.mx/esps/0000101/quienes-somos>
- Autoridad Marítima Portuaria. (2010). *Glosario de Términos Marítimos Portuarios*. Gerencia de Regulación Marítima y Gerencia de Regulación Portuaria.
- Autoridad Portuaria Nacional. (2024). Retrieved from www.gob.pe: <https://www.gob.pe/9953-autoridad-portuaria-nacional-servicios-portuarios-basicos>
- Bardales Suarez, E. H. (2023). *Logística portuaria para actividades de la gestión logística, en los embarcaderos fluviales de Iquitos, 2023*.
- Bastide, P. (2010). *LA MEDICIÓN DEL RETORNO DE LA INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN, ¿ES ALGO TANGIBLE?* . Gestion.
- BOCA, G. D. (2011). KAIZEN METHOD IN PRODUCTION MANAGEMENT. *International Scientific Conference YOUNG SCIENTISTS 2011* , 1.
- Bojórquez, M., & Perez, A. (2013). *La Planeación Estratégica. Un pilar en la gestión empresarial*. El Buzon de Pacioli .
- Bonda, P., & Farber, M. (2002). *199 preguntas sobre Marketing y Publicidad*.
- Cabizza García, I. J., & Conde Garay, M. G. (2020). *Integración en los procesos de comercio exterior de la cadena de suministro del terminal del terminal portuario de Ilo durante el año 2019*.
- Calloni, J. C. (2007). *Mantenimiento Eléctrico y Mecánico para pequeñas y medianas empresas* .
- Carillo, M., Alvis, C., Mendoza, Y., & Cohen, H. (2021). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *Signos*, 71-86.
- Castro, G. (2019). Sistemas de gestión en empresas metalmecánicas de Bolivia para apoyar al cumplimiento de la Agenda Patriótica Bolivia 2025. *SciElo*.
- Cheng, T., Podolsky, S., & Jarvis, P. (1996). *Just-In-Time Manufacturing An Introduction Second Edition* . London: Chapman & Hall.

- Cortes, A. (2015). Indicador de cumplimiento operativo: una medida para orientar la gestión preventiva. *Prevención Integral*.
- Cuartas Perez, L. A. (2008). *STUDYLIB*. Retrieved from ¿QUE ES MANTENIMIENTO?: <https://studylib.es/doc/4451142/%C2%BFqu%C3%A9-es-el-mantenimiento%3F>
- Diaz Navarro, J. (2010). *Técnicas de Mantenimiento Industrial . Disponibilidad y Confiabilidad en el Mantenimiento*. (2024). Retrieved from Fracctal: <https://www.fracttal.com/es/mantenipedia/que-es-la-confiabilidad-en-el-mantenimiento-y-como-calcularla>
- DORBESSAN, J. R. (2006). *Las 5S, herramienta de cambio*.
- Emaint. (2022, Mayo 6). Retrieved from ¿Qué es el porcentaje de mantenimiento planificado (PMP)?: <https://www.emaint.com/es/what-is-planned-maintenance-percentage-pmp/>
- Envira. (2024, Enero 15). *Envira*. Retrieved from <https://envira.es/es/en-que-consiste-el-metodo-de-las-5/>
- García Garrido, S. (2009). *Ingeniería de Mantenimiento*.
- Georgakis, C. ., Uztürk, D. ., Subramanian, S. ., & Vinson, D. (2003). Práctica de ingeniería de control. *ScienceDirect*.
- Gilligan, E. (2004). Logística ajustada: no es una dieta de moda. *Journal of Commerce*. Retrieved from www.joc.com: https://www.joc.com/article/lean-logistics-not-fad-diet_20040502.html
- González de Prado, F. (2011). *Indicadores de Operatividad del taller de Reparación .*
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Huapaya Carrión, R. A., & Pinto Gastiaburú, S. d. (2018). *Proyecto de mejora de los procesos de diseño y producción de un rack selectivo en una empresa del rubro metalmecánico*.
- Infraspeak. (2023, Marzo 23). Retrieved from Indicadores de mantenimiento: 7 KPIs para una gestión eficaz: <https://blog.infraspeak.com/es/indicadores-de-mantenimiento/>
- Institute, L. E. (n.d.). Retrieved from “Value Stream Mapping Overview”: https://www.lean.org/lexicon-terms/value-stream-mapping/?utm_source=chatgpt.com
- ispring. (2024, 05 25). Retrieved from Qué es una matriz de habilidades y ejemplos de como crearla : <https://www.ispring.es/blog/matriz-de-habilidades#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20una%20matriz%20de,de%20trabajo%20de%20una%20organizaci%C3%B3n>

- Jones, D., & Womack, J. (2003). *Lean Thinking*.
- López, L., & Castillo, J. (2001). *Análisis de la actividad económica del Puerto de Sevilla y su influencia provincial*. Universidad de Sevilla, Autoridad Portuaria de Sevilla.
- Martínez, J., & Hernández, J. (1997). *Diagnóstico de la pequeña y mediana industria metalmecánica del Estado Zulia (PyMIMM). Un enfoque de calidad y productividad*.
- Medina Delgado, M. (2009). *ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO*.
- Ministerio de Fomento. (2000). *Operaciones y Servicios Portuarios Nivel 2*. Puertos del Estado.
- Ministerio de Fomento. (2011, septiembre 5). *Puertos del Estado y de la Marina Mercante*. Madrid: BOE. Retrieved from www.boe.es:
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-16467-consolidado.pdf>
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (n.d.). Retrieved from Arrendamiento Náutico: <https://www.transportes.gob.es/marina-mercante/nautica-de-recreo/contratos-especiales/arrendamiento/arrendamiento-de-embarcaciones-de-recreo>
- Mintzberg, H., Quinn, J., & Voyer, J. (1998). *El Proceso Estratégico: Conceptos, Contextos y Casos*. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Mora Gutierrez, A. (2009). *Mantenimiento: Planeación, Ejecución y Control*.
- Nautica, E. B. (n.d.). *Escuela Balear de Nautica*. Retrieved from DICCIONARIO NAUTICO, NAVAL Y MARITIMO, VOCABULARIO DE NAVEGACION, NOMECLATURA NAUTICA, GLOSARIO NAVAL, DICCIONARIO MARINERO:
<https://www.escuelabalearnautica.com/diccionario-nautico-escuela-balear>
- Nieto, E. (2013). *Mantenimiento industrial práctico*.
- Ochoa Ávila, M., Valdés Soa, M., & Quevedo Aballe, Y. (2007). *Innovación, tecnología y gestión tecnológica*. Acimed.
- Palacios, A. (2014). *Establecimiento de indicadores de gestión en los procesos operacionales en, El Instituto Nacional de Investigación y Salud Pública Cuenca*.
- Palacios, D., & Rodriguez, M. (2021). Herramientas de logística esbelta aplicadas a un sistema de abastecimiento de materiales. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, p. 12.
- Peng, K. (2012). *Equipment Management in the Post-Maintenance Era. Advancing in the Era of Smart Machines*.
- Perez Alfaro, H. R. (2021). *Gestión logística y satisfacción del cliente de una empresa de transporte de carga a nivel nacional Arequipa 2021*.

- Perfect Daily Grind Español . (2022, marzo 24). Retrieved from perfectdailygrind.com:
<https://perfectdailygrind.com/es/2022/03/24/en-que-consiste-analisis-fitosanitario-cuando-considerarlo/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20an%C3%A1lisis%20fitosanitario,la%20ra%C3%ADz%20y%20los%20frutos.>
- Prieto, A. (1987). Disponibilidad de recursos y eficiencia productiva. *Revista de estudios Agro-sociales*, 47-82. Retrieved from
https://digital.csic.es/bitstream/10261/17950/1/r142_03.pdf
- Quintero Ramos, M., Almanza-Vides, K., & Pimienta Gomez, S. (2021). *Estrategias para potenciar la competitividad internacional de Puertos Marítimos en contextos globalizados*.
- Ramírez, D., & Cabello, M. (1997). *Empresas competitivas : una estrategia de cambio para el éxito*. México, D.F.
- Reyes García, J. A. (2018). *Tecnología y globalización en el transporte marítimo*.
- Rojas, A. P., & Gisbert, V. (2017). *LEAN MANUFACTURIN: TOOLS TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN BUSSINESSES*. 3C EMPRESA.
- Sánchez, J., Payan, L., & Echeverri, S. (2009). *Identificación de algunos aspectos de la capacidad de innovación de las empresas del sector metalmecánico de risaralda colombia*.
- Santana, E., & Portillo, A. (2017). *El impacto de la capacitación*. UNID.
- Serna, H. (2006). *Índices de Gestión. Cómo diseñar un sistema integral de medición de gestión*.
- Shapiro, S. (2005). *Innovar para ser Competitivo*.
- Somervell, P. (1996). *Hitos destacados en las relaciones navales anglo - chilenas*.
- Soto González, V. A. (2016). *DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA NAVIERA DE LA EMPRESA FRASAL S.A., PUERTO MONTT, CHILE*.
- Summer. (2006). *Administración de la Calidad*. Pearson Educación.
- Superintendencia Nacional de Bienes Estatales. (n.d.). Retrieved from Arrendamiento - SBN:
<https://www.sbn.gob.pe/consulta-facil/arrendamiento>
- Suzuki, T. (1995). *TPM en industrias de proceso*.
- Tejeda, A. (2011). Mejoras. *Ciencia y Sociedad*, 276-310. Retrieved from
<https://intranetrepositorio.intec.edu.do/server/api/core/bitstreams/214c79b6-6d68-40a6-b00c-219506366b58/content>

- TWI-Global*. (n.d.). Retrieved from “What is ‘Total Productive Maintenance (TPM)’?:
<https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/faq-what-is-total-productive-maintenance-tpm/>
- Valbuena, L. (2013). *Fuerza de ventas determinante de la competitividad empresarial*.
- Valle, O., & Rivera, O. (2008). *Monitoreo e indicadores*.
- Vazquez, C., Lopez, N., & Montes, J. (2003). *Tecnológicas para la Innovación. Algunos Datos para la Industria Española*.
- Velazco Santos, J. J. (2019). *La gestión portuaria y su influencia en la competitividad del puerto de Ilo*.
- Zeithaml, V., Bitner, M., & Gremler, D. (2009). *Mercadotecnia de Servicios*.



ANEXOS

Anexo 1

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Recepción

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	01:07:06	01:12:40	01:16:58	01:20:28	01:20:00	01:28:10	01:03:41
Febrero	01:11:43	01:11:19	01:17:02	01:13:50	01:23:09	01:24:42	01:07:53
Marzo	01:25:07	01:16:02	01:03:17	01:09:16	01:13:36	01:26:02	01:20:19
Abril	01:13:36	01:16:29	01:07:57	01:07:16	01:13:24	01:22:38	01:09:46
Mayo	01:15:03	01:15:27	01:20:51	01:12:34	00:59:38	01:12:49	01:10:58
Junio	01:39:22	01:25:26	01:09:12	01:12:56	01:04:25	01:12:02	01:35:22
Julio	01:20:10	01:27:48	01:11:01	01:10:41	01:16:46	01:16:22	01:15:48
Agosto	01:19:14	01:20:39	01:35:24	01:21:38	01:05:00	01:16:41	01:15:25
Setiembre	01:18:43	01:19:31	01:16:01	01:24:03	01:07:10	01:14:26	
Octubre	01:21:38	01:22:57	01:15:05	01:16:54	01:31:37	01:25:30	
Noviembre	01:21:38	01:22:57	01:15:05	01:15:39	01:12:03	01:27:27	
Diciembre	01:07:33	01:12:44	01:17:15	01:19:24	01:11:33	01:21:17	

Anexo 2

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Inspección Fitosanitaria

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	01:07:09	01:03:39	01:03:15	00:57:30	00:00:00	01:32:30	01:03:43
Febrero	01:16:14	01:08:43	01:48:00	01:20:00	01:00:00	00:35:00	01:16:57
Marzo	01:17:40	01:06:57	01:03:30	01:00:00	01:00:00	01:40:00	01:14:09
Abril	02:23:10	01:13:09	01:13:00	01:05:00	01:45:00	02:00:00	02:19:39
Mayo	01:06:10	01:04:39	01:14:15	01:00:00	01:00:00	01:03:09	01:03:10
Junio	01:36:10	01:08:10	02:19:00	01:10:00	01:10:00	01:09:39	01:33:24
Julio	01:06:55	01:23:24	01:03:00	01:00:00	01:11:00	01:03:10	01:03:24
Agosto	01:11:32	01:03:24	01:33:00	01:05:00	02:15:00	01:13:24	01:08:11
Setiembre	01:11:21	01:03:10	01:03:23	01:20:00	01:00:00	01:03:24	
Octubre	01:07:40	01:10:45	01:08:00	01:00:00	01:30:00	01:08:11	
Noviembre	01:07:40	01:10:45	01:08:00	01:00:00	01:00:00	01:23:39	
Diciembre	01:06:55	01:06:57	01:03:30	01:07:36	01:05:00	01:04:10	

Anexo 3

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Practico

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	00:44:56	00:51:14	00:50:15	00:41:28	00:54:15	00:50:28	00:43:04
Febrero	00:44:47	00:47:11	00:45:06	00:34:46	00:45:33	00:51:36	00:43:05
Marzo	01:02:27	00:59:29	00:42:27	00:49:07	00:48:02	00:59:05	00:59:26
Abril	01:09:37	00:49:32	00:42:11	00:44:12	00:42:18	00:55:26	01:07:52
Mayo	00:46:09	00:51:57	00:59:48	00:56:06	00:40:05	00:51:18	00:43:15
Junio	00:50:01	00:53:02	01:07:30	00:47:21	00:39:42	00:46:34	00:47:12
Julio	00:46:00	00:42:20	00:43:33	00:49:35	00:57:15	00:58:17	00:43:47
Agosto	00:47:47	00:51:56	00:47:25	00:50:51	01:05:30	00:49:37	00:45:31
Setiembre	00:48:06	00:52:02	00:43:42	00:40:04	00:41:04	00:51:51	

Octubre	00:52:31	00:45:56	00:45:29	00:49:40	00:44:56	00:53:22
Noviembre	00:52:31	00:45:56	00:45:29	00:49:31	00:41:31	00:42:11
Diciembre	00:45:06	00:52:30	00:50:24	00:43:45	00:43:00	00:51:47

Anexo 4

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Amarre

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	02:00:40	02:13:36	01:54:13	01:51:45	01:28:43	01:43:00	01:55:21
Febrero	01:28:33	02:01:02	01:40:27	01:57:07	01:42:12	01:40:55	01:22:13
Marzo	01:52:30	01:45:45	01:55:13	02:09:28	01:48:26	01:50:36	01:46:44
Abril	01:41:56	01:49:14	01:22:50	01:55:41	01:35:24	01:56:55	01:37:24
Mayo	01:46:32	01:54:28	01:46:57	01:40:54	01:50:00	02:14:32	01:41:46
Junio	01:50:34	01:51:07	01:36:55	01:44:10	01:17:22	02:00:56	01:45:04
Julio	01:54:07	01:40:23	01:41:19	01:49:13	01:41:40	01:46:20	01:48:43
Agosto	01:46:42	01:44:35	01:45:08	01:45:41	01:32:09	01:49:14	01:41:34
Setiembre	01:48:04	01:48:30	01:48:45	01:35:19	01:36:20	01:54:17	
Octubre	01:58:40	01:47:14	01:41:21	01:39:31	01:40:00	01:51:22	
Noviembre	01:58:40	01:47:14	01:41:21	01:42:49	01:43:39	01:39:27	
Diciembre	02:00:46	02:14:19	01:53:38	01:42:10	01:35:53	01:44:32	

Anexo 5

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Desamarre

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	00:49:38	00:52:46	00:52:05	00:44:19	00:50:45	00:40:00	00:47:48
Febrero	00:44:44	00:49:09	00:48:32	00:46:53	00:40:31	00:53:00	00:42:41
Marzo	00:53:19	00:52:13	00:47:22	00:50:39	00:49:45	00:49:28	00:51:53
Abril	00:49:43	00:45:11	00:42:28	00:46:36	00:46:02	00:46:12	00:47:20
Mayo	00:58:46	00:45:26	00:51:07	00:49:51	00:45:15	00:53:29	00:57:19
Junio	00:50:03	00:44:00	00:47:17	00:42:21	00:40:19	00:48:59	00:47:09
Julio	00:57:25	00:48:37	00:56:37	00:43:03	00:49:03	00:52:36	00:54:39
Agosto	00:42:59	00:43:01	00:47:31	00:41:15	00:44:57	00:44:23	00:40:58
Setiembre	00:43:10	00:50:36	00:54:57	00:46:35	00:54:34	00:45:05	
Octubre	00:54:18	00:49:26	00:40:31	00:40:59	00:45:07	00:43:51	
Noviembre	00:54:18	00:49:26	00:40:31	00:48:00	00:52:37	00:48:42	
Diciembre	00:49:34	00:53:01	00:51:52	00:46:36	00:38:22	00:43:25	

Anexo 6

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Traslado de Personal

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	01:15:21	01:08:46	01:14:02	01:07:21	01:11:43	01:15:29	01:11:56
Febrero	01:09:33	00:50:23	01:13:19	01:31:35	00:55:45	01:20:34	01:04:39
Marzo	01:18:00	01:11:46	01:11:41	01:05:30	01:11:42	01:13:58	01:14:47
Abril	01:07:39	01:13:24	01:05:25	06:00:00	01:09:53	00:45:34	01:04:25
Mayo	01:25:38	01:22:51	01:14:15	01:08:34	01:08:13	01:09:38	01:23:12
Junio	01:16:07	01:15:17	01:04:09	01:09:16	01:01:27	00:50:17	01:12:09
Julio	01:11:37	01:10:07	01:22:38	01:19:14	01:10:39	01:11:59	01:08:41
Agosto	01:08:37	01:00:07	01:12:25	01:11:52	01:00:48	01:12:32	01:05:12

Setiembre	01:08:51	01:14:15	01:08:25	01:06:51	01:19:47	01:22:30
Octubre	01:18:40	01:04:08	01:05:25	00:56:51	01:08:53	01:15:37
Noviembre	01:18:40	01:04:08	01:05:25	01:10:30	01:05:25	01:10:07
Diciembre	01:15:27	01:08:42	01:15:10	01:00:00	01:01:27	01:00:21

Anexo 7

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha Pasa Cabos

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	01:00:00					01:14:00	01:12:00
Febrero							
Marzo							01:45:00
Abril			01:00:00		01:00:00		00:45:00
Mayo					01:10:00		01:00:00
Junio		00:54:00					00:54:00
Julio							
Agosto							01:30:00
Setiembre							
Octubre	01:30:00						
Noviembre			01:10:00			01:30:00	
Diciembre		01:23:00					

Anexo 8

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Avituallamiento

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero		02:08:42	01:06:00		02:20:00	02:20:00	02:56:22
Febrero		02:11:22	05:00:00	01:15:00	02:30:00		02:45:00
Marzo		00:00:00	02:49:30	02:00:00	01:00:00	03:00:00	03:43:45
Abril	00:07:52	01:36:15	02:54:00	02:00:00	05:00:00	04:30:00	00:05:15
Mayo		03:05:15	03:47:30		02:45:00	02:06:15	02:09:09
Junio		03:29:09		01:30:00	02:45:00		01:38:20
Julio		02:37:30	02:05:00	03:00:00	03:37:30	00:09:09	03:00:00
Agosto		01:40:00	01:45:05	03:20:00		01:30:00	01:35:43
Setiembre		02:18:14	03:03:00	02:37:30	02:00:00	03:00:00	
Octubre		01:06:15		01:40:00	01:38:20	03:23:14	
Noviembre	01:12:23	01:06:15		02:15:00	03:00:00	02:46:12	
Diciembre	02:59:57	02:00:00	01:04:30	01:00:00	01:32:30	01:47:52	

Anexo 9

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Lectura de Calados

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	01:06:09		01:03:00	01:00:00	01:00:00	01:00:00	01:02:48
Febrero	01:06:09		01:03:00	01:00:00	01:00:00	01:00:00	01:03:40
Marzo	00:59:24		01:03:00	01:00:00	01:00:00	01:00:00	00:56:00
Abril	01:16:00	01:03:09	01:03:00	01:00:00	01:00:00	01:00:00	01:14:04
Mayo	01:05:53	01:03:09	00:56:03	01:00:00	01:00:00	01:03:09	01:03:09
Junio	01:06:09	01:07:09	01:13:22	01:00:00	01:00:00	01:03:09	01:03:39
Julio	01:06:09	00:52:39	01:02:51	01:00:00	00:52:51	01:03:09	01:03:39

Agosto	01:16:09	01:00:39	01:03:00	01:04:00	01:10:55	01:03:39	01:13:09
Setiembre	01:16:11	01:03:09	01:03:00	00:49:00	01:00:00	01:03:39	
Octubre	01:05:38	01:03:09	01:13:00	00:57:00	01:00:00	01:07:09	
Noviembre	01:05:38	01:03:09	01:13:00	01:00:00	01:00:00	00:52:09	
Diciembre	01:06:21	01:03:40	01:03:00	01:00:00	01:10:00	00:59:38	

Anexo 10

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Permanencia

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	41:03:58	27:16:14	33:51:57	33:00:00	29:00:00	34:40:00	38:15:34
Febrero	38:24:42	36:14:04	34:54:21	82:00:00	75:00:00	31:52:30	30:51:22
Marzo	94:27:28	82:01:22	37:13:30	25:34:44	32:17:09	31:49:05	95:49:28
Abril	32:01:55	76:49:28	33:50:00	31:36:00	30:52:51	82:11:10	30:40:04
Mayo	98:11:31	91:34:04	92:41:26	80:30:00	33:37:30	30:24:12	96:31:43
Junio	33:07:59	35:20:28	30:27:28	72:00:00	29:20:00	33:10:04	33:59:30
Julio	31:59:20	31:28:58	96:29:16	90:00:00	91:00:00	82:01:43	33:43:30
Agosto	87:54:54	34:04:51	31:21:18	33:48:45	29:06:00	76:19:30	83:47:39
Setiembre	87:51:18	35:33:39	30:34:26	27:09:28	95:00:00	94:19:30	
Octubre	37:27:36	28:18:06	86:30:00	29:45:21	29:40:00	35:36:24	
Noviembre	37:27:36	28:18:06	86:30:00	33:46:00	29:24:00	28:50:58	
Diciembre	38:59:31	27:06:06	35:53:09	23:28:38	82:00:00	31:19:48	

Anexo 11

Análisis de Tiempo del Servicio de Lancha para Monitoreo de Muestras

MES / AÑO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	01:03:34	01:41:25	00:46:23	00:31:26	00:53:20	00:50:50	01:03:08
Febrero	00:30:29	00:30:38	00:54:54	00:47:30	00:42:13	00:46:26	00:28:13
Marzo	01:05:28	01:06:31	01:01:43	01:40:00	00:45:00	00:47:00	01:02:52
Abril	00:42:19	00:37:07	00:28:19	00:27:30	00:51:40	00:40:00	00:38:22
Mayo	01:00:08	00:43:22	01:02:39	01:04:33	01:00:00	01:42:52	00:57:41
Junio	00:41:30	00:56:19	00:39:18	00:34:15	00:26:15	00:29:26	00:38:32
Julio	01:08:57	01:00:02	00:57:11	00:41:26	01:00:00	01:07:52	01:06:17
Agosto	00:53:30	00:58:59	00:38:41	00:53:00	00:36:26	00:36:47	00:51:05
Setiembre	00:55:55	00:56:05	01:06:17	00:57:30	00:54:22	00:43:58	
Octubre	00:49:43	00:53:30	00:50:49	00:56:27	00:36:00	00:55:20	
Noviembre	00:49:43	00:53:30	00:50:49	00:53:45	01:03:45	00:58:55	
Diciembre	01:04:32	01:41:58	00:46:43	00:50:38	00:48:45	00:59:27	

Anexo 12

Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Recepción Sanitaria

PROMEDIO MOVIL SIMPLE (N =4)								SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL				HOLT						REGRESION LINEAL			
								$\alpha =$ 0.100				$\alpha =$ 0.194 $\beta =$ 0.206									
	MES / AÑO	N = 4	Tercerizados	Pronóstico	e	Abs (e)	Abs (e) / Terceros	Pronostico F	e	abs (e)	abs (e) / Terceros	Ft	Tt	FITt	e	e^2	abs (e) / Terceros	Pronostico	e	Abs €	abs (e) / Terceros
2019	Enero	1	3					3.00										1.9176	1.0824	1.0824	
	Febrero	2	4					3.00	1.00	1.00	0.25	3.00	2.00	5.00	1.00	1.00	0.25	2.01	1.99	1.99	0.50
	Marzo	3	6					4.10	1.90	1.90	0.32	3.19	1.63	4.82	-1.18	1.39	0.23	2.11	3.89	3.89	0.65
	Abril	4	4					6.19	-2.19	2.19	0.55	3.74	1.41	5.14	1.14	1.31	0.33	2.20	1.80	1.80	0.45
	Mayo	5	2	4.25	-2.25	2.25	1.13	3.78	-1.78	1.78	0.89	3.79	1.13	4.92	2.92	8.50	4.25	2.29	-0.29	0.29	0.15
	Junio	6	5	4.00	1.00	1.00	0.20	1.82	3.18	3.18	0.64	3.44	0.82	4.27	-0.73	0.54	0.11	2.39	2.61	2.61	0.52
	Julio	7	3	4.25	-1.25	1.25	0.42	5.32	-2.32	2.32	0.77	3.74	0.72	4.46	1.46	2.13	0.71	2.48	0.52	0.52	0.17
	Agosto	8	2	3.50	-1.50	1.50	0.75	2.77	-0.77	0.77	0.38	3.60	0.54	4.14	2.14	4.58	2.29	2.57	-0.57	0.57	0.29
	Setiembre	9	3	3.00	0.00	0.00	0.00	1.92	1.08	1.08	0.36	3.29	0.37	3.65	0.65	0.43	0.14	2.67	0.33	0.33	0.11
	Octubre	10	4	3.25	0.75	0.75	0.19	3.11	0.89	0.89	0.22	3.23	0.28	3.51	-0.49	0.24	0.06	2.76	1.24	1.24	0.31
	Noviembre	11	8	3.00	5.00	5.00	0.63	4.09	3.91	3.91	0.49	3.38	0.25	3.63	-4.37	19.06	2.38	2.86	5.14	5.14	0.64
	Diciembre	12	6	4.25	1.75	1.75	0.29	8.39	-2.39	2.39	0.40	4.28	0.38	4.66	-1.34	1.79	0.30	2.95	3.05	3.05	0.51
2020	Enero	13	5	5.25	-0.25	0.25	0.05	5.76	-0.76	0.76	0.15	4.61	0.37	4.98	-0.02	0.00	0.00	3.04	1.96	1.96	0.39
	Febrero	14	3	5.75	-2.75	2.75	0.92	4.92	-1.92	1.92	0.64	4.69	0.31	5.00	2.00	4.00	1.33	3.14	-0.14	0.14	0.05
	Marzo	15	8	5.50	2.50	2.50	0.31	2.81	5.19	5.19	0.65	4.36	0.18	4.54	-3.46	11.97	1.50	3.23	4.77	4.77	0.60
	Abril	16	5	5.50	-0.50	0.50	0.10	8.52	-3.52	3.52	0.70	5.07	0.29	5.35	0.35	0.13	0.03	3.33	1.67	1.67	0.33
	Mayo	17	1	5.25	-4.25	4.25	4.25	4.65	-3.65	3.65	3.65	5.05	0.23	5.28	4.28	18.31	18.31	3.42	-2.42	2.42	2.42
	Junio	18	4	4.25	-0.25	0.25	0.06	0.64	3.36	3.36	0.84	4.27	0.02	4.29	0.29	0.08	0.02	3.51	0.49	0.49	0.12
	Julio	19	4	4.50	-0.50	0.50	0.13	4.34	-0.34	0.34	0.08	4.22	0.00	4.22	0.22	0.05	0.01	3.61	0.39	0.39	0.10
	Agosto	20	2	3.50	-1.50	1.50	0.75	3.97	-1.97	1.97	0.98	4.17	-0.01	4.17	2.17	4.70	2.35	3.70	-1.70	1.70	0.85

	Setiembre	21	1	2.75	-1.75	1.75	1.75	1.80	-0.80	0.80	0.80	3.75	-0.09	3.66	2.66	7.08	7.08	3.80	-2.80	2.80	2.80
	Octubre	22	4	2.75	1.25	1.25	0.31	0.92	3.08	3.08	0.77	3.22	-0.18	3.04	-0.96	0.93	0.23	3.89	0.11	0.11	0.03
	Noviembre	23	7	2.75	4.25	4.25	0.61	4.31	2.69	2.69	0.38	3.37	-0.11	3.26	-3.74	14.01	2.00	3.98	3.02	3.02	0.43
	Diciembre	24	3	3.50	-0.50	0.50	0.17	7.27	-4.27	4.27	1.42	4.07	0.05	4.13	1.13	1.27	0.42	4.08	-1.08	1.08	0.36
2021	Enero	25	2	3.75	-1.75	1.75	0.88	2.57	-0.57	0.57	0.29	3.87	0.00	3.87	1.87	3.48	1.74	4.17	-2.17	2.17	1.09
	Febrero	26	3	4.00	-1.00	1.00	0.33	1.94	1.06	1.06	0.35	3.50	-0.07	3.43	0.43	0.19	0.06	4.27	-1.27	1.27	0.42
	Marzo	27	5	3.75	1.25	1.25	0.25	3.11	1.89	1.89	0.38	3.41	-0.08	3.33	-1.67	2.80	0.56	4.36	0.64	0.64	0.13
	Abril	28	5	3.25	1.75	1.75	0.35	5.19	-0.19	0.19	0.04	3.72	0.00	3.72	-1.28	1.65	0.33	4.45	0.55	0.55	0.11
	Mayo	29	5	3.75	1.25	1.25	0.25	4.98	0.02	0.02	0.00	3.96	0.05	4.02	-0.98	0.97	0.19	4.55	0.45	0.45	0.09
	Junio	30	3	4.50	-1.50	1.50	0.50	5.00	-2.00	2.00	0.67	4.16	0.08	4.25	1.25	1.56	0.52	4.64	-1.64	1.64	0.55
	Julio	31	4	4.50	-0.50	0.50	0.13	2.80	1.20	1.20	0.30	3.94	0.02	3.96	-0.04	0.00	0.00	4.73	-0.73	0.73	0.18
	Agosto	32	5	4.25	0.75	0.75	0.15	4.12	0.88	0.88	0.18	3.95	0.02	3.97	-1.03	1.06	0.21	4.83	0.17	0.17	0.03
	Setiembre	33	4	4.25	-0.25	0.25	0.06	5.09	-1.09	1.09	0.27	4.15	0.06	4.21	0.21	0.04	0.01	4.92	-0.92	0.92	0.23
	Octubre	34	9	4.00	5.00	5.00	0.56	3.89	5.11	5.11	0.57	4.12	0.04	4.16	-4.84	23.40	2.60	5.02	3.98	3.98	0.44
	Noviembre	35	7	5.50	1.50	1.50	0.21	9.51	-2.51	2.51	0.36	5.07	0.22	5.29	-1.71	2.91	0.42	5.11	1.89	1.89	0.27
	Diciembre	36	4	6.25	-2.25	2.25	0.56	6.75	-2.75	2.75	0.69	5.44	0.26	5.70	1.70	2.89	0.72	5.20	-1.20	1.20	0.30
2022	Enero	37	5	6.00	-1.00	1.00	0.20	3.73	1.27	1.27	0.25	5.16	0.15	5.31	0.31	0.10	0.02	5.30	-0.30	0.30	0.06
	Febrero	38	6	6.25	-0.25	0.25	0.04	5.13	0.87	0.87	0.15	5.13	0.11	5.24	-0.76	0.58	0.10	5.39	0.61	0.61	0.10
	Marzo	39	2	5.50	-3.50	3.50	1.75	6.09	-4.09	4.09	2.04	5.30	0.12	5.42	3.42	11.71	5.85	5.49	-3.49	3.49	1.74
	Abril	40	4	4.25	-0.25	0.25	0.06	1.59	2.41	2.41	0.60	4.66	-0.04	4.63	0.63	0.39	0.10	5.58	-1.58	1.58	0.39
	Mayo	41	6	4.25	1.75	1.75	0.29	4.24	1.76	1.76	0.29	4.53	-0.05	4.48	-1.52	2.32	0.39	5.67	0.33	0.33	0.05
	Junio	42	1	4.50	-3.50	3.50	3.50	6.18	-5.18	5.18	5.18	4.82	0.02	4.83	3.83	14.69	14.69	5.77	-4.77	4.77	4.77
	Julio	43	4	3.25	0.75	0.75	0.19	0.48	3.52	3.52	0.88	4.08	-0.14	3.94	-0.06	0.00	0.00	5.86	-1.86	1.86	0.47
	Agosto	44	2	3.75	-1.75	1.75	0.88	4.35	-2.35	2.35	1.18	4.06	-0.11	3.95	1.95	3.79	1.90	5.96	-3.96	3.96	1.98
	Setiembre	45	4	3.25	0.75	0.75	0.19	1.76	2.24	2.24	0.56	3.66	-0.17	3.49	-0.51	0.26	0.07	6.05	-2.05	2.05	0.51
	Octubre	46	7	2.75	4.25	4.25	0.61	4.22	2.78	2.78	0.40	3.73	-0.12	3.60	-3.40	11.53	1.65	6.14	0.86	0.86	0.12
	Noviembre	47	2	4.25	-2.25	2.25	1.13	7.28	-5.28	5.28	2.64	4.36	0.03	4.39	2.39	5.73	2.87	6.24	-4.24	4.24	2.12
	Diciembre	48	4	3.75	0.25	0.25	0.06	1.47	2.53	2.53	0.63	3.90	-0.07	3.84	-0.16	0.03	0.01	6.33	-2.33	2.33	0.58

2023	Enero	49	3	4.25	-1.25	1.25	0.42	4.25	-1.25	1.25	0.42	3.92	-0.05	3.87	0.87	0.76	0.25	6.42	-3.42	3.42	1.14
	Febrero	50	4	4.00	0.00	0.00	0.00	2.87	1.13	1.13	0.28	3.74	-0.08	3.67	-0.33	0.11	0.03	6.52	-2.52	2.52	0.63
	Marzo	51	5	3.25	1.75	1.75	0.35	4.11	0.89	0.89	0.18	3.79	-0.05	3.74	-1.26	1.58	0.32	6.61	-1.61	1.61	0.32
	Abril	52	6	4.00	2.00	2.00	0.33	5.09	0.91	0.91	0.15	4.03	0.01	4.03	-1.97	3.86	0.64	6.71	-0.71	0.71	0.12
	Mayo	53	6	4.50	1.50	1.50	0.25	6.09	-0.09	0.09	0.02	4.41	0.08	4.49	-1.51	2.27	0.38	6.80	-0.80	0.80	0.13
	Junio	54	4	5.25	-1.25	1.25	0.31	5.99	-1.99	1.99	0.50	4.72	0.13	4.85	0.85	0.72	0.18	6.89	-2.89	2.89	0.72
	Julio	55	3	5.25	-2.25	2.25	0.75	3.80	-0.80	0.80	0.27	4.58	0.08	4.65	1.65	2.74	0.91	6.99	-3.99	3.99	1.33
	Agosto	56	1	4.75	-3.75	3.75	3.75	2.92	-1.92	1.92	1.92	4.27	0.00	4.27	3.27	10.69	10.69	7.08	-6.08	6.08	6.08
	Setiembre	57	4	3.50	0.50	0.50	0.13	0.81	3.19	3.19	0.80	3.64	-0.13	3.51	-0.49	0.24	0.06	7.18	-3.18	3.18	0.79
	Octubre	58	3	3.00	0.00	0.00	0.00	4.32	-1.32	1.32	0.44	3.71	-0.09	3.62	0.62	0.38	0.13	7.27	-4.27	4.27	1.42
	Noviembre	59	9	2.75	6.25	6.25	0.69	2.87	6.13	6.13	0.68	3.57	-0.10	3.47	-5.53	30.58	3.40	7.36	1.64	1.64	0.18
	Diciembre	60	4	4.25	-0.25	0.25	0.06	9.61	-5.61	5.61	1.40	4.62	0.14	4.76	0.76	0.58	0.14	7.46	-3.46	3.46	0.86
2024	Enero	61	3	5.00	-2.00	2.00	0.67	3.44	-0.44	0.44	0.15	4.50	0.08	4.59	1.59	2.52	0.84	7.55	-4.55	4.55	1.52
	Febrero	62	4	4.75	-0.75	0.75	0.19	2.96	1.04	1.04	0.26	4.21	0.01	4.22	0.22	0.05	0.01	7.65	-3.65	3.65	0.91
	Marzo	63	6	5.00	1.00	1.00	0.17	4.10	1.90	1.90	0.32	4.17	0.00	4.17	-1.83	3.36	0.56	7.74	-1.74	1.74	0.29
	Abril	64	6	4.25	1.75	1.75	0.29	6.19	-0.19	0.19	0.03	4.53	0.07	4.60	-1.40	1.97	0.33	7.83	-1.83	1.83	0.31
	Mayo	65	5	4.75	0.25	0.25	0.05	5.98	-0.98	0.98	0.20	4.81	0.11	4.93	-0.07	0.01	0.00	7.93	-2.93	2.93	0.59
	Junio	66	4	5.25	-1.25	1.25	0.31	4.90	-0.90	0.90	0.23	4.85	0.10	4.95	0.95	0.90	0.22	8.02	-4.02	4.02	1.01
	Julio	67	3	5.25	-2.25	2.25	0.75	3.91	-0.91	0.91	0.30	4.68	0.04	4.73	1.73	2.99	1.00	8.12	-5.12	5.12	1.71
	Agosto	68	4	4.50	-0.50	0.50	0.13	2.91	1.09	1.09	0.27	4.36	-0.03	4.33	0.33	0.11	0.03	8.21	-4.21	4.21	1.05
	Setiembre	69	4	4.00	0.00	0.00	0.00	4.11	-0.11	0.11	0.03	4.29	-0.04	4.25	0.25	0.06	0.02	8.30	-4.30	4.30	1.08
	Octubre	70	4	3.75	0.25	0.25	0.06	3.99	0.01	0.01	0.00	4.23	-0.04	4.19	0.19	0.04	0.01	8.40	-4.40	4.40	1.10
	Noviembre	71	27	3.75	23.25	23.25	0.86	4.00	23.00	23.00	0.85	4.19	-0.04	4.14	-22.86	522.40	19.35	8.49	18.51	18.51	0.69
	Diciembre	72	11	9.75	1.25	1.25	0.11	29.30	-18.30	18.30	1.66	8.61	0.87	9.48	-1.52	2.30	0.21	8.58	2.42	2.42	0.22
2025	Enero	73	21	11.50	9.50	9.50	0.45	9.17	11.83	11.83	0.56	9.07	0.79	9.86	-11.14	124.05	5.91	8.68	12.32	12.32	0.59
	Febrero	74	7	15.75	-8.75	8.75	1.25	22.18	-15.18	15.18	2.17	11.38	1.10	12.49	5.49	30.10	4.30	8.77	-1.77	1.77	0.25
	Marzo	75	25	16.50	8.50	8.50	0.34	5.48	19.52	19.52	0.78	10.53	0.70	11.24	-13.76	189.45	7.58	8.87	16.13	16.13	0.65
	Abril	76	9	16.00	-7.00	7.00	0.78	26.95	-17.95	17.95	1.99	13.34	1.13	14.47	5.47	29.94	3.33	8.96	0.04	0.04	0.00
	Mayo	77	9	15.50	-6.50	6.50	0.72	7.20	1.80	1.80	0.20	12.50	0.73	13.22	4.22	17.85	1.98	9.05	-0.05	0.05	0.01

	Junio	78	23	12.50	10.50	10.50	0.46	9.18	13.82	13.82	0.60	11.82	0.44	12.26	-10.74	115.39	5.02	9.15	13.85	13.85	0.60
	Julio	79	9	16.50	-7.50	7.50	0.83	24.38	-15.38	15.38	1.71	13.99	0.79	14.78	5.78	33.41	3.71	9.24	-0.24	0.24	0.03
	Agosto	80	14	12.50	1.50	1.50	0.11	7.46	6.54	6.54	0.47	13.02	0.43	13.45	-0.55	0.30	0.02	9.34	4.66	4.66	0.33

PROMEDIO MOVIL	
ME	5.391447
MAE	2.470395
MAPE	54.85%

SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.134106
MAE	3.577530
MAPE	69.71%

HOLT	
ME	-0.437953
MAE	16.800696
MAPE	190.98%

REGRESION LINEAL	
ME	-0.001650
MAE	2.829468
MAPE	71.10%

Anexo 13

Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Inspección Fitosanitaria

PROMEDIO MOVIL SIMPLE (N=4)								SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL				HOLT						REGRESION LINEAL			
								$\alpha = 0.100$				$\alpha = 0.133 \quad \beta = 0.692$									
	MES / AÑO	N = 4	Tercerizados	Pronóstico	e	abs (e)	abs (e) / Terceros	Pronostico F	e	abs (e)	abs (e) / Terceros	Ft	Tt	FITt	e	e^2	abs (e) / Terceros	Pronostico	e	Abs €	abs (e) / Terceros
2019	Enero	1	0					0										0.2685	-0.2685	0.2685	
	Febrero	2	1					0	1.00	1.00	1.00	0	2.00	2.00	1.00	1	1.00	0.281	0.719	0.719	0.72
	Marzo	3	0					1.1	-1.10	1.10	0.00	0.133248398	0.71	0.84	0.84	0.7089651	0.00	0.2935	-0.2935	0.2935	0.00
	Abril	4	1					-0.11	1.11	1.11	1.11	0.115493262	0.21	0.32	-0.68	0.4600716	0.46	0.306	0.694	0.694	0.69
	Mayo	5	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	1.111	-1.11	1.11	0.00	0.233352368	0.15	0.38	0.38	0.1432264	0.00	0.3185	-0.3185	0.3185	0.00
	Junio	6	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	-0.1111	0.11	0.11	0.00	0.202258539	0.02	0.23	0.23	0.050843	0.00	0.331	-0.331	0.331	0.00
	Julio	7	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	0.01111	-0.01	0.01	0.00	0.175307912	-0.01	0.16	0.16	0.026839	0.00	0.3435	-0.3435	0.3435	0.00
	Agosto	8	1	0.25	0.75	0.75	0.75	-0.001111	1.00	1.00	1.00	0.151948414	-0.02	0.13	-0.87	0.7529888	0.75	0.356	0.644	0.644	0.64
	Setiembre	9	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	1.1001111	-1.10	1.10	0.00	0.264949929	0.07	0.34	0.34	0.1135969	0.00	0.3685	-0.3685	0.3685	0.00
	Octubre	10	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	-0.110011	0.11	0.11	0.00	0.229645776	0.00	0.23	0.23	0.0517339	0.00	0.381	-0.381	0.381	0.00
	Noviembre	11	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	0.0110011	-0.01	0.01	0.00	0.199045844	-0.02	0.18	0.18	0.0314009	0.00	0.3935	-0.3935	0.3935	0.00
	Diciembre	12	2	0.25	1.75	1.75	0.88	-0.0011	2.00	2.00	1.00	0.172523304	-0.03	0.15	-1.85	3.4319658	1.72	0.406	1.594	1.594	0.80
2020	Enero	13	1	0.50	0.50	0.50	0.50	2.20011	-1.20	1.20	1.20	0.416031646	0.16	0.58	-0.42	0.179152	0.18	0.4185	0.5815	0.5815	0.58
	Febrero	14	1	0.75	0.25	0.25	0.25	0.879989	0.12	0.12	0.12	0.493844493	0.10	0.60	-0.40	0.162238	0.16	0.431	0.569	0.569	0.57
	Marzo	15	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	1.0120011	-1.01	1.01	0.00	0.561288904	0.08	0.64	0.64	0.4093545	0.00	0.4435	-0.4435	0.4435	0.00
	Abril	16	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	-0.1012	0.10	0.10	0.00	0.486498056	-0.03	0.46	0.46	0.2106548	0.00	0.456	-0.456	0.456	0.00
	Mayo	17	1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.01012	0.99	0.99	0.99	0.42167297	-0.05	0.37	-0.63	0.3989859	0.40	0.4685	0.5315	0.5315	0.53
	Junio	18	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	1.098988	-1.10	1.10	0.00	0.49873412	0.04	0.54	0.54	0.2868651	0.00	0.481	-0.481	0.481	0.00
	Julio	19	2	0.25	1.75	1.75	0.88	-0.109899	2.11	2.11	1.05	0.432278598	-0.03	0.40	-1.60	2.5674436	1.28	0.4935	1.5065	1.5065	0.75
	Agosto	20	2	0.75	1.25	1.25	0.63	2.2109899	-0.21	0.21	0.11	0.641174963	0.13	0.78	-1.22	1.5006189	0.75	0.506	1.494	1.494	0.75

	Setiembre	21	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	1.978901	-0.98	0.98	0.98	0.822236222	0.17	0.99	-0.01	0.0001269	0.00	0.5185	0.4815	0.4815	0.48
	Octubre	22	0	1.25	-1.25	1.25	0.00	0.9021099	-0.90	0.90	0.00	0.84592296	0.07	0.91	0.91	0.8347338	0.00	0.531	-0.531	0.531	0.00
	Noviembre	23	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	-0.090211	1.09	1.09	1.09	0.733205081	-0.06	0.68	-0.32	0.1049028	0.10	0.5435	0.4565	0.4565	0.46
	Diciembre	24	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	1.1090211	-1.11	1.11	0.00	0.768755077	0.01	0.78	0.78	0.6017792	0.00	0.556	-0.556	0.556	0.00
2021	Enero	25	2	0.50	1.50	1.50	0.75	-0.110902	2.11	2.11	1.06	0.666319694	-0.07	0.60	-1.40	1.9666725	0.98	0.5685	1.4315	1.4315	0.72
	Febrero	26	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	2.2110902	-2.21	2.21	0.00	0.844030458	0.10	0.95	0.95	0.8944897	0.00	0.581	-0.581	0.581	0.00
	Marzo	27	2	0.75	1.25	1.25	0.63	-0.221109	2.22	2.22	1.11	0.731564752	-0.05	0.69	-1.31	1.7288617	0.86	0.5935	1.4065	1.4065	0.70
	Abril	28	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	2.2221109	-2.22	2.22	0.00	0.900581716	0.10	1.00	1.00	1.0063686	0.00	0.606	-0.606	0.606	0.00
	Mayo	29	1	1.00	0.00	0.00	0.00	-0.222211	1.22	1.22	1.22	0.780580646	-0.05	0.73	-0.27	0.07333	0.07	0.6185	0.3815	0.3815	0.38
	Junio	30	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	1.1222211	-1.12	1.12	0.00	0.809817923	0.00	0.81	0.81	0.6629263	0.00	0.631	-0.631	0.631	0.00
	Julio	31	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	-0.112222	0.11	0.11	0.00	0.701910982	-0.07	0.63	0.63	0.3951665	0.00	0.6435	-0.6435	0.6435	0.00
	Agosto	32	1	0.25	0.75	0.75	0.75	0.0112222	0.99	0.99	0.99	0.608382469	-0.09	0.52	-0.48	0.2293511	0.23	0.656	0.344	0.344	0.34
	Setiembre	33	1	0.50	0.50	0.50	0.50	1.0988778	-0.10	0.10	0.10	0.660564877	0.01	0.67	-0.33	0.1090654	0.11	0.6685	0.3315	0.3315	0.33
	Octubre	34	3	0.50	2.50	2.50	0.83	0.9901122	2.01	2.01	0.67	0.705794063	0.03	0.74	-2.26	5.1080022	1.70	0.681	2.319	2.319	0.77
	Noviembre	35	0	1.25	-1.25	1.25	0.00	3.2009888	-3.20	3.20	0.00	1.011493329	0.22	1.23	1.23	1.5214385	0.00	0.6935	-0.6935	0.6935	0.00
	Diciembre	36	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	-0.320099	1.32	1.32	1.32	0.876713463	-0.02	0.85	-0.15	0.0219284	0.02	0.706	0.294	0.294	0.29
2022	Enero	37	0	1.25	-1.25	1.25	0.00	1.1320099	-1.13	1.13	0.00	0.893141197	0.00	0.90	0.90	0.8043578	0.00	0.7185	-0.7185	0.7185	0.00
	Febrero	38	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	-0.113201	0.11	0.11	0.00	0.774131563	-0.08	0.69	0.69	0.4801909	0.00	0.731	-0.731	0.731	0.00
	Marzo	39	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	0.0113201	-0.01	0.01	0.00	0.670979773	-0.10	0.57	0.57	0.3301694	0.00	0.7435	-0.7435	0.7435	0.00
	Abril	40	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	-0.001132	0.00	0.00	0.00	0.581572793	-0.09	0.49	0.49	0.240117	0.00	0.756	-0.756	0.756	0.00
	Mayo	41	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0001132	0.00	0.00	0.00	0.50407915	-0.08	0.42	0.42	0.1782954	0.00	0.7685	-0.7685	0.7685	0.00
	Junio	42	1	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.13E-05	1.00	1.00	1.00	0.436911411	-0.07	0.37	-0.63	0.4029408	0.40	0.781	0.219	0.219	0.22
	Julio	43	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	1.1000011	-1.10	1.10	0.00	0.511942063	0.03	0.54	0.54	0.293483	0.00	0.7935	-0.7935	0.7935	0.00
	Agosto	44	1	0.25	0.75	0.75	0.75	-0.11	1.11	1.11	1.11	0.443726604	-0.04	0.41	-0.59	0.3531591	0.35	0.806	0.194	0.194	0.19
	Setiembre	45	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	1.111	-1.11	1.11	0.00	0.517849143	0.04	0.56	0.56	0.3107011	0.00	0.8185	-0.8185	0.8185	0.00
	Octubre	46	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	-0.1111	0.11	0.11	0.00	0.448846574	-0.04	0.41	0.41	0.1708267	0.00	0.831	-0.831	0.831	0.00
	Noviembre	47	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	0.01111	-0.01	0.01	0.00	0.389038487	-0.05	0.34	0.34	0.1133761	0.00	0.8435	-0.8435	0.8435	0.00
	Diciembre	48	1	0.25	0.75	0.75	0.75	-0.001111	1.00	1.00	1.00	0.337199732	-0.05	0.29	-0.71	0.5109231	0.51	0.856	0.144	0.144	0.14

2023	Enero	49	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	1.1001111	-1.10	1.10	0.00	0.425516806	0.05	0.47	0.47	0.2214444	0.00	0.8685	-0.8685	0.8685	0.00
	Febrero	50	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	-0.110011	0.11	0.11	0.00	0.368817373	-0.03	0.34	0.34	0.1179855	0.00	0.881	-0.881	0.881	0.00
	Marzo	51	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	0.0110011	-0.01	0.01	0.00	0.319673049	-0.04	0.28	0.28	0.0772125	0.00	0.8935	-0.8935	0.8935	0.00
	Abril	52	2	0.25	1.75	1.75	0.88	-0.0011	2.00	2.00	1.00	0.277077128	-0.04	0.23	-1.77	3.1161921	1.56	0.906	1.094	1.094	0.55
	Mayo	53	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	2.20011	-2.20	2.20	0.00	0.50665384	0.15	0.65	0.65	0.4256225	0.00	0.9185	-0.9185	0.9185	0.00
	Junio	54	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	-0.220011	0.22	0.22	0.00	0.439143027	0.00	0.44	0.44	0.1912984	0.00	0.931	-0.931	0.931	0.00
	Julio	55	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	0.0220011	-0.02	0.02	0.00	0.380627923	-0.04	0.34	0.34	0.1153336	0.00	0.9435	-0.9435	0.9435	0.00
	Agosto	56	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	-0.0022	0.00	0.00	0.00	0.329909862	-0.05	0.28	0.28	0.0796265	0.00	0.956	-0.956	0.956	0.00
	Setiembre	57	1	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00022	1.00	1.00	1.00	0.285949901	-0.05	0.24	-0.76	0.5763418	0.58	0.9685	0.0315	0.0315	0.03
	Octubre	58	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	1.099978	-1.10	1.10	0.00	0.381095933	0.05	0.43	0.43	0.1874878	0.00	0.981	-0.981	0.981	0.00
	Noviembre	59	1	0.25	0.75	0.75	0.75	-0.109998	1.11	1.11	1.11	0.33031551	-0.02	0.31	-0.69	0.4744573	0.47	0.9935	0.0065	0.0065	0.01
	Diciembre	60	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	1.1109998	-1.11	1.11	0.00	0.419549896	0.06	0.48	0.48	0.2259845	0.00	1.006	-1.006	1.006	0.00
2024	Enero	61	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	-0.1111	0.11	0.11	0.00	0.363645544	-0.02	0.34	0.34	0.1170923	0.00	1.0185	-1.0185	1.0185	0.00
	Febrero	62	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	0.01111	-0.01	0.01	0.00	0.315190358	-0.04	0.28	0.28	0.075657	0.00	1.031	-1.031	1.031	0.00
	Marzo	63	0	0.25	-0.25	0.25	0.00	-0.001111	0.00	0.00	0.00	0.273191748	-0.04	0.23	0.23	0.0537167	0.00	1.0435	-1.0435	1.0435	0.00
	Abril	64	1	0.00	1.00	1.00	1.00	0.0001111	1.00	1.00	1.00	0.236789385	-0.04	0.20	-0.80	0.6418587	0.64	1.056	-0.056	0.056	0.06
	Mayo	65	3	0.25	2.75	2.75	0.92	1.0999889	1.90	1.90	0.63	0.338485977	0.06	0.40	-2.60	6.774929	2.26	1.0685	1.9315	1.9315	0.64
	Junio	66	1	1.00	0.00	0.00	0.00	3.1900011	-2.19	2.19	2.19	0.693128456	0.26	0.96	-0.04	0.0018907	0.00	1.081	-0.081	0.081	0.08
	Julio	67	2	1.25	0.75	0.75	0.38	0.7809999	1.22	1.22	0.61	0.734018597	0.11	0.84	-1.16	1.3374848	0.67	1.0935	0.9065	0.9065	0.45
	Agosto	68	1	1.75	-0.75	0.75	0.75	2.1219	-1.12	1.12	1.12	0.902708591	0.15	1.05	0.05	0.0028245	0.00	1.106	-0.106	0.106	0.11
	Setiembre	69	1	1.75	-0.75	0.75	0.75	0.88781	0.11	0.11	0.11	0.915672515	0.06	0.97	-0.03	0.0008399	0.00	1.1185	-0.1185	0.1185	0.12
	Octubre	70	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	1.011219	-0.01	0.01	0.01	0.926909018	0.02	0.95	-0.05	0.0023286	0.00	1.131	-0.131	0.131	0.13
	Noviembre	71	2	1.25	0.75	0.75	0.38	0.9988781	1.00	1.00	0.50	0.936648274	0.01	0.95	-1.05	1.1003141	0.55	1.1435	0.8565	0.8565	0.43
	Diciembre	72	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	2.1001122	-1.10	1.10	1.10	1.078338188	0.10	1.18	0.18	0.0326827	0.03	1.156	-0.156	0.156	0.16
2025	Enero	73	2	1.25	0.75	0.75	0.38	0.8899888	1.11	1.11	0.56	1.06789975	0.02	1.09	-0.91	0.8239875	0.41	1.1685	0.8315	0.8315	0.42
	Febrero	74	1	1.50	-0.50	0.50	0.50	2.1110011	-1.11	1.11	1.11	1.192100614	0.09	1.29	0.29	0.0815229	0.08	1.181	-0.181	0.181	0.18
	Marzo	75	3	1.50	1.50	1.50	0.50	0.8888999	2.11	2.11	0.70	1.166503515	0.01	1.18	-1.82	3.3211458	1.11	1.1935	1.8065	1.8065	0.60
	Abril	76	1	1.75	-0.75	0.75	0.75	3.21111	-2.21	2.21	2.21	1.410813984	0.17	1.58	0.58	0.3401528	0.34	1.206	-0.206	0.206	0.21

Mayo	77	1	1.75	-0.75	0.75	0.75	0.778889	0.22	0.22	0.22	1.356073679	0.02	1.37	0.37	0.1379102	0.14	1.2185	-0.2185	0.2185	0.22
Junio	78	2	1.50	0.50	0.50	0.25	1.0221111	0.98	0.98	0.49	1.308627432	-0.03	1.28	-0.72	0.5176487	0.26	1.231	0.769	0.769	0.38
Julio	79	4	1.75	2.25	2.25	0.56	2.0977889	1.90	1.90	0.48	1.400751719	0.06	1.46	-2.54	6.4729019	1.62	1.2435	2.7565	2.7565	0.69
Agosto	80	2	2.00	0.00	0.00	0.00	4.1902211	-2.19	2.19	1.10	1.747097388	0.26	2.00	0.00	1.326E-05	0.00	1.256	0.744	0.744	0.37

PROMEDIO MOVIL	
ME	0.713816
MAE	0.713816
MAPE	29.03%

SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.020495
MAE	0.971306
MAPE	46.18%

HOLT	
ME	-0.111903
MAE	0.754184
MAPE	28.84%

REGRESION LINEAL	
ME	0.000250
MAE	0.701513
MAPE	21.40%

Anexo 14
Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Traslado de Personas

PROMEDIO MOVIL SIMPLE (N =4)								SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL				HOLT						REGESION LINEAL			
								$\alpha = 0.100$				$\alpha = 0.472 \quad \beta = 1.000$									
	MES / AÑO	N = 4	Tercerizados	Pronóstico	e	abs (e)	abs (e) / Terceros	Pronostico F	e	abs (e)	abs (e) / Terceros	Ft	Tt	FITt	e	e^2	abs (e) / Terceros	Pronostico	e	Abs €	abs (e) / Terceros
2019	Enero	1	3					3										2.7785	0.2215	0.2215	
	Febrero	2	5					3	2.00	2.00	1.00	3	2.00	5.00	0.00	0	0.00	2.6747	2.3253	2.3253	0.47
	Marzo	3	3					5.2	-2.20	2.20	0.73	3.943512546	0.94	4.89	1.89	3.5608637	1.19	2.5709	0.4291	0.4291	0.14
	Abril	4	6					2.78	3.22	3.22	0.81	3.498404584	-0.45	3.05	-2.95	8.6830608	1.45	2.4671	3.5329	3.5329	0.59
	Mayo	5	8	4.25	3.75	3.75	0.47	6.322	1.68	1.68	0.34	4.678547914	1.18	5.86	-2.14	4.5852032	0.57	2.3633	5.6367	5.6367	0.70
	Junio	6	3	5.50	-2.50	2.50	0.83	8.1678	-5.17	5.17	0.86	6.245463771	1.57	7.81	4.81	23.158998	7.72	2.2595	0.7405	0.7405	0.25
	Julio	7	6	5.00	1.00	1.00	0.17	2.48322	3.52	3.52	0.50	4.714395878	-1.53	3.18	-2.82	7.9336412	1.32	2.1557	3.8443	3.8443	0.64
	Agosto	8	9	5.75	3.25	3.25	0.36	6.351678	2.65	2.65	0.33	5.320887687	0.61	5.93	-3.07	9.4409968	1.05	2.0519	6.9481	6.9481	0.77
	Setiembre	9	5	6.50	-1.50	1.50	0.30	9.2648322	-4.26	4.26	0.47	7.056532	1.74	8.79	3.79	14.380601	2.88	1.9481	3.0519	3.0519	0.61
	Octubre	10	14	5.75	8.25	8.25	0.59	4.57351678	9.43	9.43	0.94	6.086350128	-0.97	5.12	-8.88	78.922466	5.64	1.8443	12.1557	12.1557	0.87
	Noviembre	11	9	8.50	0.50	0.50	0.06	14.94264832	-5.94	5.94	0.54	9.819664098	3.73	13.55	4.55	20.729609	2.30	1.7405	7.2595	7.2595	0.81
	Diciembre	12	8	9.25	-1.25	1.25	0.16	8.405735168	-0.41	0.41	0.03	9.432982418	-0.39	9.05	1.05	1.0947452	0.14	1.6367	6.3633	6.3633	0.80
2020	Enero	13	6	9.00	-3.00	3.00	0.50	7.959426483	-1.96	1.96	0.15	8.756963973	-0.68	8.08	2.08	4.3303343	0.72	1.5329	4.4671	4.4671	0.74
	Febrero	14	10	9.25	0.75	0.75	0.08	5.804057352	4.20	4.20	0.30	7.456348924	-1.30	6.16	-3.84	14.778382	1.48	1.4291	8.5709	8.5709	0.86
	Marzo	15	6	8.25	-2.25	2.25	0.38	10.41959426	-4.42	4.42	0.29	8.656332276	1.20	9.86	3.86	14.87117	2.48	1.3253	4.6747	4.6747	0.78
	Abril	16	4	7.50	-3.50	3.50	0.88	5.558040574	-1.56	1.56	0.10	7.403190861	-1.25	6.15	2.15	4.6227126	1.16	1.2215	2.7785	2.7785	0.69
	Mayo	17	7	6.50	0.50	0.50	0.07	3.844195943	3.16	3.16	0.19	5.797714224	-1.61	4.19	-2.81	7.8835298	1.13	1.1177	5.8823	5.8823	0.84
	Junio	18	7	6.75	0.25	0.25	0.04	7.315580406	-0.32	0.32	0.02	6.364900081	0.57	6.93	-0.07	0.0046123	0.00	1.0139	5.9861	5.9861	0.86
	Julio	19	4	6.00	-2.00	2.00	0.50	6.968441959	-2.97	2.97	0.16	6.664512452	0.30	6.96	2.96	8.786036	2.20	0.9101	3.0899	3.0899	0.77
	Agosto	20	6	5.50	0.50	0.50	0.08	3.703155804	2.30	2.30	0.11	5.407511988	-1.26	4.15	-1.85	3.4206076	0.57	0.8063	5.1937	5.1937	0.87

	Setiembre	21	3	6.00	-3.00	3.00	1.00	6.22968442	-3.23	3.23	0.15	5.687021924	0.28	5.97	2.97	8.8003113	2.93	0.7025	2.2975	2.2975	0.77
	Octubre	22	7	5.00	2.00	2.00	0.29	2.677031558	4.32	4.32	0.20	4.419402476	-1.27	3.15	-3.85	14.808774	2.12	0.5987	6.4013	6.4013	0.91
	Noviembre	23	4	5.00	-1.00	1.00	0.25	7.432296844	-3.43	3.43	0.15	5.636815546	1.22	6.85	2.85	8.146621	2.04	0.4949	3.5051	3.5051	0.88
	Diciembre	24	7	5.00	2.00	2.00	0.29	3.656770316	3.34	3.34	0.14	4.864637544	-0.77	4.09	-2.91	8.4537915	1.21	0.3911	6.6089	6.6089	0.94
2021	Enero	25	4	5.25	-1.25	1.25	0.31	7.334322968	-3.33	3.33	0.13	5.872008178	1.01	6.88	2.88	8.2908223	2.07	0.2873	3.7127	3.7127	0.93
	Febrero	26	8	5.50	2.50	2.50	0.31	3.666567703	4.33	4.33	0.17	4.988876577	-0.88	4.11	-3.89	15.165222	1.90	0.1835	7.8165	7.8165	0.98
	Marzo	27	21	5.75	15.25	15.25	0.73	8.43334323	12.57	12.57	0.47	6.409392941	1.42	7.83	-13.17	173.45129	8.26	0.0797	20.9203	20.9203	1.00
	Abril	28	5	10.00	-5.00	5.00	1.00	22.25666568	-17.26	17.26	0.62	13.29260335	6.88	20.18	15.18	230.30532	46.06	-0.0241	5.0241	5.0241	1.00
	Mayo	29	3	9.50	-6.50	6.50	2.17	3.274333432	-0.27	0.27	0.01	9.380515699	-3.91	5.47	2.47	6.093137	2.03	-0.1279	3.1279	3.1279	1.04
	Junio	30	5	9.25	-4.25	4.25	0.85	2.972566657	2.03	2.03	0.07	6.370467392	-3.01	3.36	-1.64	2.6882256	0.54	-0.2317	5.2317	5.2317	1.05
	Julio	31	13	8.50	4.50	4.50	0.35	5.202743334	7.80	7.80	0.25	5.723940803	-0.65	5.08	-7.92	62.767366	4.83	-0.3355	13.3355	13.3355	1.03
	Agosto	32	11	6.50	4.50	4.50	0.41	13.77972567	-2.78	2.78	0.09	9.156467373	3.43	12.59	1.59	2.5249017	0.23	-0.4393	11.4393	11.4393	1.04
	Setiembre	33	3	8.00	-5.00	5.00	1.67	10.72202743	-7.72	7.72	0.23	10.02616545	0.87	10.90	7.90	62.344661	20.78	-0.5431	3.5431	3.5431	1.18
	Octubre	34	3	8.00	-5.00	5.00	1.67	2.227797257	0.77	0.77	0.02	6.711527825	-3.31	3.40	0.40	0.1575218	0.05	-0.6469	3.6469	3.6469	1.22
	Noviembre	35	7	7.50	-0.50	0.50	0.07	3.077220274	3.92	3.92	0.11	4.960591291	-1.75	3.21	-3.79	14.366717	2.05	-0.7507	7.7507	7.7507	1.11
	Diciembre	36	6	6.00	0.00	0.00	0.00	7.392277973	-1.39	1.39	0.04	5.922695143	0.96	6.88	0.88	0.7828693	0.13	-0.8545	6.8545	6.8545	1.14
2022	Enero	37	1	4.75	-3.75	3.75	3.75	5.860772203	-4.86	4.86	0.13	5.959164194	0.04	6.00	5.00	24.956352	24.96	-0.9583	1.9583	1.9583	1.96
	Febrero	38	1	4.25	-3.25	3.25	3.25	0.51392278	0.49	0.49	0.01	3.619647376	-2.34	1.28	0.28	0.0784731	0.08	-1.0621	2.0621	2.0621	2.06
	Marzo	39	2	3.75	-1.75	1.75	0.88	1.048607722	0.95	0.95	0.02	2.383812293	-1.24	1.15	-0.85	0.7259428	0.36	-1.1659	3.1659	3.1659	1.58
	Abril	40	1	2.50	-1.50	1.50	1.50	2.095139228	-1.10	1.10	0.03	2.202746436	-0.18	2.02	1.02	1.0438312	1.04	-1.2697	2.2697	2.2697	2.27
	Mayo	41	0	1.25	-1.25	1.25	0.00	0.890486077	-0.89	0.89	0.02	1.63534326	-0.57	1.07	1.07	1.140496	0.00	-1.3735	1.3735	1.3735	0.00
	Junio	42	1	1.00	0.00	0.00	0.00	-0.08904861	1.09	1.09	0.03	0.863859818	-0.77	0.09	-0.91	0.8237806	0.82	-1.4773	2.4773	2.4773	2.48
	Julio	43	1	1.00	0.00	0.00	0.00	1.108904861	-0.11	0.11	0.00	0.928084803	0.06	0.99	-0.01	5.914E-05	0.00	-1.5811	2.5811	2.5811	2.58
	Agosto	44	8	0.75	7.25	7.25	0.91	0.989109514	7.01	7.01	0.16	0.962011248	0.03	1.00	-7.00	49.056889	6.13	-1.6849	9.6849	9.6849	1.21
	Setiembre	45	7	2.50	4.50	4.50	0.64	8.701089049	-1.70	1.70	0.04	4.282226592	3.32	7.60	0.60	0.3629363	0.05	-1.7887	8.7887	8.7887	1.26
	Octubre	46	2	4.25	-2.25	2.25	1.13	6.829891095	-4.83	4.83	0.10	5.564353246	1.28	6.85	4.85	23.488367	11.74	-1.8925	3.8925	3.8925	1.95
	Noviembre	47	2	4.50	-2.50	2.50	1.25	1.51701089	0.48	0.48	0.01	3.882847243	-1.68	2.20	0.20	0.0405383	0.02	-1.9963	3.9963	3.9963	2.00
	Diciembre	48	1	4.75	-3.75	3.75	3.75	2.048298911	-1.05	1.05	0.02	2.994602245	-0.89	2.11	1.11	1.2240264	1.22	-2.1001	3.1001	3.1001	3.10

2023	Enero	49	1	3.00	-2.00	2.00	2.00	0.895170109	0.10	0.10	0.00	2.053636123	-0.94	1.11	0.11	0.0126945	0.01	-2.2039	3.2039	3.2039	3.20
	Febrero	50	2	1.50	0.50	0.50	0.25	1.010482989	0.99	0.99	0.02	1.556576673	-0.50	1.06	-0.94	0.8845079	0.44	-2.3077	4.3077	4.3077	2.15
	Marzo	51	2	1.50	0.50	0.50	0.25	2.098951701	-0.10	0.10	0.00	1.765764409	0.21	1.97	-0.03	0.0006274	0.00	-2.4115	4.4115	4.4115	2.21
	Abril	52	1	1.50	-0.50	0.50	0.50	1.99010483	-0.99	0.99	0.02	1.876266518	0.11	1.99	0.99	0.9737123	0.97	-2.5153	3.5153	3.5153	3.52
	Mayo	53	0	1.50	-1.50	1.50	0.00	0.900989517	-0.90	0.90	0.02	1.462882291	-0.41	1.05	1.05	1.1014462	0.00	-2.6191	2.6191	2.6191	0.00
	Junio	54	10	1.25	8.75	8.75	0.88	-0.09009895	10.09	10.09	0.19	0.772758394	-0.69	0.08	-9.92	98.354139	9.84	-2.7229	12.7229	12.7229	1.27
	Julio	55	3	3.25	-0.25	0.25	0.08	11.0090099	-8.01	8.01	0.15	5.125767505	4.35	9.48	6.48	41.974546	13.99	-2.8267	5.8267	5.8267	1.94
	Agosto	56	4	3.50	0.50	0.50	0.13	2.19909901	1.80	1.80	0.03	4.122923349	-1.00	3.12	-0.88	0.7742606	0.19	-2.9305	6.9305	6.9305	1.73
	Setiembre	57	5	4.25	0.75	0.75	0.15	4.180090099	0.82	0.82	0.01	4.064933488	-0.06	4.01	-0.99	0.986161	0.20	-3.0343	8.0343	8.0343	1.61
	Octubre	58	4	5.50	-1.50	1.50	0.38	5.08199099	-1.08	1.08	0.02	4.506056981	0.44	4.95	0.95	0.8971508	0.22	-3.1381	7.1381	7.1381	1.78
	Noviembre	59	1	4.00	-3.00	3.00	3.00	3.891800901	-2.89	2.89	0.05	4.267321426	-0.24	4.03	3.03	9.1723324	9.17	-3.2419	4.2419	4.2419	4.24
	Diciembre	60	3	3.50	-0.50	0.50	0.17	0.71081991	2.29	2.29	0.04	2.725942047	-1.54	1.18	-1.82	3.2958127	1.10	-3.3457	6.3457	6.3457	2.12
2024	Enero	61	9	3.25	5.75	5.75	0.64	3.228918009	5.77	5.77	0.09	2.855230605	0.13	2.98	-6.02	36.18601	4.02	-3.4495	12.4495	12.4495	1.38
	Febrero	62	9	4.25	4.75	4.75	0.53	9.577108199	-0.58	0.58	0.01	5.754064114	2.90	8.65	-0.35	0.1204801	0.01	-3.5533	12.5533	12.5533	1.39
	Marzo	63	1	5.50	-4.50	4.50	4.50	8.94228918	-7.94	7.94	0.13	7.28535473	1.53	8.82	7.82	61.099944	61.10	-3.6571	4.6571	4.6571	4.66
	Abril	64	8	5.50	2.50	2.50	0.31	0.205771082	7.79	7.79	0.12	4.320199208	-2.97	1.36	-6.64	44.155444	5.52	-3.7609	11.7609	11.7609	1.47
	Mayo	65	5	6.75	-1.75	1.75	0.35	8.779422892	-3.78	3.78	0.06	6.056168315	1.74	7.79	2.79	7.7960314	1.56	-3.8647	8.8647	8.8647	1.77
	Junio	66	7	5.75	1.25	1.25	0.18	4.622057711	2.38	2.38	0.04	5.557914287	-0.50	5.06	-1.94	3.7649183	0.54	-3.9685	10.9685	10.9685	1.57
	Julio	67	14	5.25	8.75	8.75	0.63	7.237794229	6.76	6.76	0.10	6.238227268	0.68	6.92	-7.08	50.147072	3.58	-4.0723	18.0723	18.0723	1.29
	Agosto	68	1	8.50	-7.50	7.50	7.50	14.67622058	-13.68	13.68	0.20	9.899892245	3.66	13.56	12.56	157.79272	157.79	-4.1761	5.1761	5.1761	5.18
	Setiembre	69	13	6.75	6.25	6.25	0.48	-0.36762206	13.37	13.37	0.19	5.701312248	-4.20	1.50	-11.50	132.18717	10.17	-4.2799	17.2799	17.2799	1.33
	Octubre	70	5	8.75	-3.75	3.75	0.75	14.33676221	-9.34	9.34	0.13	9.144513981	3.44	12.59	7.59	57.57343	11.51	-4.3837	9.3837	9.3837	1.88
	Noviembre	71	2	8.25	-6.25	6.25	3.13	4.066323779	-2.07	2.07	0.03	7.189313511	-1.96	5.23	3.23	10.459487	5.23	-4.4875	6.4875	6.4875	3.24
	Diciembre	72	5	5.25	-0.25	0.25	0.05	1.793367622	3.21	3.21	0.04	4.741222309	-2.45	2.29	-2.71	7.3271392	1.47	-4.5913	9.5913	9.5913	1.92
2025	Enero	73	10	6.25	3.75	3.75	0.38	5.320663238	4.68	4.68	0.06	4.863302308	0.12	4.99	-5.01	25.146391	2.51	-4.6951	14.6951	14.6951	1.47
	Febrero	74	32	5.50	26.50	26.50	0.83	10.46793368	21.53	21.53	0.29	7.286571667	2.42	9.71	-22.29	496.85119	15.53	-4.7989	36.7989	36.7989	1.15
	Marzo	75	24	12.25	11.75	11.75	0.49	34.15320663	-10.15	10.15	0.14	18.94528651	11.66	30.60	6.60	43.612834	1.82	-4.9027	28.9027	28.9027	1.20
	Abril	76	2	17.75	-15.75	15.75	7.88	22.98467934	-20.98	20.98	0.28	21.32987931	2.38	23.71	21.71	471.5183	235.76	-5.0065	7.0065	7.0065	3.50

Mayo	77	0	17.00	-17.00	17.00	0.00	-0.09846793	0.10	0.10	0.00	12.21088749	-9.12	3.09	3.09	9.5598188	0.00	-5.1103	5.1103	5.1103	0.00
Junio	78	10	14.50	-4.50	4.50	0.45	0.009846793	9.99	9.99	0.13	6.450324715	-5.76	0.69	-9.31	86.680533	8.67	-5.2141	15.2141	15.2141	1.52
Julio	79	25	9.00	16.00	16.00	0.64	10.99901532	14.00	14.00	0.18	8.124906298	1.67	9.80	-15.20	231.05557	9.24	-5.3179	30.3179	30.3179	1.21
Agosto	80	83	9.25	73.75	73.75	0.89	26.40009847	56.60	56.60	0.71	16.08583761	7.96	24.05	-58.95	3475.4835	41.87	-5.4217	88.4217	88.4217	1.07

PROMEDIO MOVIL	
ME	1.253289
MAE	4.884868
MAPE	95.01%

SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.985731
MAE	5.179322
MAPE	18.70%

HOLT	
ME	-1.007176
MAE	82.534457
MAPE	1002.14%

REGRESION LINEAL	
ME	8.409100
MAE	8.409100
MAPE	146.43%

Anexo 15

Resumen del Análisis Estadístico – Lancha para Servicio de Lectura de Calados

PROMEDIO MOVIL SIMPLE (N=4)								SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL				HOLT						REGRESION LINEAL			
								$\alpha = 0.100$				$\alpha = 0.289$ $\beta = 1.000$									
	MES / AÑO	N = 4	Tercerizados	Pronóstico	e	abs (e)	abs (e) / Terceros	Pronostico F	e	abs (e)	abs (e) / Terceros	Ft	Tt	FITt	e	e^2	abs (e) / Terceros	Pronostico	e	Abs €	abs (e) / Terceros
2019	Enero	1	0					0										1.7463	-1.7463	1.7463	
	Febrero	2	1					0	1.00	1.00	1.00	0	2.00	2.00	1.00	1	1.00	1.7394	-0.7394	0.7394	0.74
	Marzo	3	2					1.1	0.90	0.90	0.45	0.289008613	0.29	0.58	-1.42	2.022035	1.01	1.7325	0.2675	0.2675	0.13
	Abril	4	2					2.09	-0.09	0.09	0.04	0.783499859	0.49	1.28	-0.72	0.5212968	0.26	1.7256	0.2744	0.2744	0.14
	Mayo	5	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	1.991	-0.99	0.99	0.99	1.135078877	0.35	1.49	0.49	0.2368359	0.24	1.7187	-0.7187	0.7187	0.72
	Junio	6	0	1.50	-1.50	1.50	0.00	0.9009	-0.90	0.90	0.00	1.096039918	-0.04	1.06	1.06	1.117251	0.00	1.7118	-1.7118	1.7118	0.00
	Julio	7	0	1.25	-1.25	1.25	0.00	-0.09009	0.09	0.09	0.00	0.779274942	-0.32	0.46	0.46	0.2139155	0.00	1.7049	-1.7049	1.7049	0.00
	Agosto	8	1	0.75	0.25	0.25	0.25	0.009009	0.99	0.99	0.99	0.554057772	-0.23	0.33	-0.67	0.4504549	0.45	1.698	-0.698	0.698	0.70
	Setiembre	9	6	0.50	5.50	5.50	0.92	1.0990991	4.90	4.90	0.82	0.682938917	0.13	0.81	-5.19	26.917211	4.49	1.6911	4.3089	4.3089	0.72
	Octubre	10	8	1.75	6.25	6.25	0.78	6.49009009	1.51	1.51	0.19	2.219615363	1.54	3.76	-4.24	18.009059	2.25	1.6842	6.3158	6.3158	0.79
	Noviembre	11	4	3.75	0.25	0.25	0.06	8.150990991	-4.15	4.15	1.04	3.890196307	1.67	5.56	1.56	2.4360256	0.61	1.6773	2.3227	2.3227	0.58
	Diciembre	12	3	4.75	-1.75	1.75	0.58	3.584900901	-0.58	0.58	0.19	3.92193052	0.03	3.95	0.95	0.9094764	0.30	1.6704	1.3296	1.3296	0.44
2020	Enero	13	0	5.25	-5.25	5.25	0.00	2.94150991	-2.94	2.94	0.00	3.65548466	-0.27	3.39	3.39	11.485584	0.00	1.6635	-1.6635	1.6635	0.00
	Febrero	14	0	3.75	-3.75	3.75	0.00	-0.29415099	0.29	0.29	0.00	2.59901811	-1.06	1.54	1.54	2.3794653	0.00	1.6566	-1.6566	1.6566	0.00
	Marzo	15	0	1.75	-1.75	1.75	0.00	0.029415099	-0.03	0.03	0.00	1.847879492	-0.75	1.10	1.10	1.2028405	0.00	1.6497	-1.6497	1.6497	0.00
	Abril	16	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	-0.00294151	0.00	0.00	0.00	1.313826404	-0.53	0.78	0.78	0.6080464	0.00	1.6428	-1.6428	1.6428	0.00
	Mayo	17	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000294151	0.00	0.00	0.00	0.934119258	-0.38	0.55	0.55	0.3073728	0.00	1.6359	-1.6359	1.6359	0.00
	Junio	18	1	0.00	1.00	1.00	1.00	-2.9415E-05	1.00	1.00	1.00	0.664150747	-0.27	0.39	-0.61	0.3670152	0.37	1.629	-0.629	0.629	0.63
	Julio	19	2	0.25	1.75	1.75	0.88	1.100002942	0.90	0.90	0.45	0.761214074	0.10	0.86	-1.14	1.3035305	0.65	1.6221	0.3779	0.3779	0.19
	Agosto	20	1	0.75	0.25	0.25	0.25	2.089999706	-1.09	1.09	1.09	1.119233876	0.36	1.48	0.48	0.2277711	0.23	1.6152	-0.6152	0.6152	0.62

	Setiembre	21	1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.891000029	0.11	0.11	0.11	1.084774259	-0.03	1.05	0.05	0.0025316	0.00	1.6083	-0.6083	0.6083	0.61
	Octubre	22	0	1.25	-1.25	1.25	0.00	1.010899997	-1.01	1.01	0.00	1.060273768	-0.02	1.04	1.04	1.0728263	0.00	1.6014	-1.6014	1.6014	0.00
	Noviembre	23	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	-0.10109	0.10	0.10	0.00	0.753845517	-0.31	0.45	0.45	0.2001822	0.00	1.5945	-1.5945	1.5945	0.00
	Diciembre	24	3	0.50	2.50	2.50	0.83	0.010109	2.99	2.99	1.00	0.53597767	-0.22	0.32	-2.68	7.1925349	2.40	1.5876	1.4124	1.4124	0.47
2021	Enero	25	1	1.00	0.00	0.00	0.00	3.2989891	-2.30	2.30	2.30	1.248101345	0.71	1.96	0.96	0.9220321	0.92	1.5807	-0.5807	0.5807	0.58
	Febrero	26	2	1.00	1.00	1.00	0.50	0.77010109	1.23	1.23	0.61	1.17639792	-0.07	1.10	-0.90	0.8015719	0.40	1.5738	0.4262	0.4262	0.21
	Marzo	27	2	1.50	0.50	0.50	0.25	2.122989891	-0.12	0.12	0.06	1.414426014	0.24	1.65	-0.35	0.1207881	0.06	1.5669	0.4331	0.4331	0.22
	Abril	28	7	2.00	5.00	5.00	0.71	1.987701011	5.01	5.01	0.72	1.583661939	0.17	1.75	-5.25	27.532081	3.93	1.56	5.44	5.44	0.78
	Mayo	29	3	3.00	0.00	0.00	0.00	7.501229899	-4.50	4.50	1.50	3.149030287	1.57	4.71	1.71	2.9391627	0.98	1.5531	1.4469	1.4469	0.48
	Junio	30	4	3.50	0.50	0.50	0.13	2.54987701	1.45	1.45	0.36	3.105959251	-0.04	3.06	-0.94	0.8781785	0.22	1.5462	2.4538	2.4538	0.61
	Julio	31	4	4.00	0.00	0.00	0.00	4.145012299	-0.15	0.15	0.04	3.364344727	0.26	3.62	-0.38	0.1423325	0.04	1.5393	2.4607	2.4607	0.62
	Agosto	32	5	4.50	0.50	0.50	0.10	3.98549877	1.01	1.01	0.20	3.548054576	0.18	3.73	-1.27	1.6084215	0.32	1.5324	3.4676	3.4676	0.69
	Setiembre	33	3	4.00	-1.00	1.00	0.33	5.101450123	-2.10	2.10	0.70	3.967679308	0.42	4.39	1.39	1.9246125	0.64	1.5255	1.4745	1.4745	0.49
	Octubre	34	0	4.00	-4.00	4.00	0.00	2.789854988	-2.79	2.79	0.00	3.688011654	-0.28	3.41	3.41	11.616809	0.00	1.5186	-1.5186	1.5186	0.00
	Noviembre	35	0	3.00	-3.00	3.00	0.00	-0.2789855	0.28	0.28	0.00	2.622144523	-1.07	1.56	1.56	2.4219993	0.00	1.5117	-1.5117	1.5117	0.00
	Diciembre	36	0	2.00	-2.00	2.00	0.00	0.02789855	-0.03	0.03	0.00	1.864322172	-0.76	1.11	1.11	1.2243419	0.00	1.5048	-1.5048	1.5048	0.00
2022	Enero	37	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	-0.00278985	0.00	0.00	0.00	1.325517008	-0.54	0.79	0.79	0.6189155	0.00	1.4979	-1.4979	1.4979	0.00
	Febrero	38	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000278985	0.00	0.00	0.00	0.942431177	-0.38	0.56	0.56	0.3128672	0.00	1.491	-1.491	1.491	0.00
	Marzo	39	1	0.00	1.00	1.00	1.00	-2.7899E-05	1.00	1.00	1.00	0.67006045	-0.27	0.40	-0.60	0.3627777	0.36	1.4841	-0.4841	0.4841	0.48
	Abril	40	1	0.25	0.75	0.75	0.75	1.10000279	-0.10	0.10	0.10	0.765415821	0.10	0.86	-0.14	0.0193847	0.02	1.4772	-0.4772	0.4772	0.48
	Mayo	41	1	0.50	0.50	0.50	0.00	0.989999721	0.01	0.01	0.01	0.833212669	0.07	0.90	-0.10	0.0097991	0.00	1.4703	-0.4703	0.4703	0.00
	Junio	42	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	1.001000028	-1.00	1.00	0.00	0.881415644	0.05	0.93	0.93	0.8641908	0.00	1.4634	-1.4634	1.4634	0.00
	Julio	43	2	0.75	1.25	1.25	0.63	-0.1001	2.10	2.10	1.05	0.626678932	-0.25	0.37	-1.63	2.6505721	1.33	1.4565	0.5435	0.5435	0.27
	Agosto	44	6	1.00	5.00	5.00	0.83	2.21001	3.79	3.79	0.63	1.023580548	0.40	1.42	-4.58	20.971984	3.50	1.4496	4.5504	4.5504	0.76
	Setiembre	45	0	2.25	-2.25	2.25	0.00	6.378999	-6.38	6.38	0.00	2.46180863	1.44	3.90	3.90	15.210286	0.00	1.4427	-1.4427	1.4427	0.00
	Octubre	46	1	2.00	-1.00	1.00	1.00	-0.6378999	1.64	1.64	1.64	1.750324733	-0.71	1.04	0.04	0.0015086	0.00	1.4358	-0.4358	0.4358	0.44
	Noviembre	47	0	2.25	-2.25	2.25	0.00	1.16378999	-1.16	1.16	0.00	1.533474423	-0.22	1.32	1.32	1.7334991	0.00	1.4289	-1.4289	1.4289	0.00
	Diciembre	48	0	1.75	-1.75	1.75	0.00	-0.116379	0.12	0.12	0.00	1.090287108	-0.44	0.65	0.65	0.4187381	0.00	1.422	-1.422	1.422	0.00

2023	Enero	49	1	0.25	0.75	0.75	0.75	0.0116379	0.99	0.99	0.99	0.775184743	-0.32	0.46	-0.54	0.291511	0.29	1.4151	-0.4151	0.4151	0.42
	Febrero	50	0	0.50	-0.50	0.50	0.00	1.09883621	-1.10	1.10	0.00	0.840158289	0.06	0.91	0.91	0.8192636	0.00	1.4082	-1.4082	1.4082	0.00
	Marzo	51	1	0.25	0.75	0.75	0.75	-0.10988362	1.11	1.11	1.11	0.597345307	-0.24	0.35	-0.65	0.4166285	0.42	1.4013	-0.4013	0.4013	0.40
	Abril	52	1	0.50	0.50	0.50	0.50	1.110988362	-0.11	0.11	0.11	0.713715981	0.12	0.83	-0.17	0.0288705	0.03	1.3944	-0.3944	0.3944	0.39
	Mayo	53	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	0.988901164	-0.99	0.99	0.00	0.796454528	0.08	0.88	0.88	0.7729805	0.00	1.3875	-1.3875	1.3875	0.00
	Junio	54	2	0.50	1.50	1.50	0.75	-0.09889012	2.10	2.10	1.05	0.56627231	-0.23	0.34	-1.66	2.7685962	1.38	1.3806	0.6194	0.6194	0.31
	Julio	55	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	2.209889012	-2.21	2.21	0.00	0.980631961	0.41	1.39	1.39	1.9460016	0.00	1.3737	-1.3737	1.3737	0.00
	Agosto	56	1	0.75	0.25	0.25	0.25	-0.2209889	1.22	1.22	1.22	0.697220878	-0.28	0.41	-0.59	0.343619	0.34	1.3668	-0.3668	0.3668	0.37
	Setiembre	57	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	1.12209889	-1.12	1.12	0.00	0.784726652	0.09	0.87	0.87	0.7607894	0.00	1.3599	-1.3599	1.3599	0.00
	Octubre	58	1	0.75	0.25	0.25	0.25	-0.11220989	1.11	1.11	1.11	0.557933891	-0.23	0.33	-0.67	0.4473722	0.45	1.353	-0.353	0.353	0.35
	Noviembre	59	1	0.50	0.50	0.50	0.50	1.111220989	-0.11	0.11	0.11	0.685694804	0.13	0.81	-0.19	0.0347988	0.03	1.3461	-0.3461	0.3461	0.35
	Diciembre	60	1	0.75	0.25	0.25	0.25	0.988877901	0.01	0.01	0.01	0.776531713	0.09	0.87	-0.13	0.0175911	0.02	1.3392	-0.3392	0.3392	0.34
2024	Enero	61	1	0.75	0.25	0.25	0.25	1.00111221	0.00	0.00	0.00	0.841115972	0.06	0.91	-0.09	0.0088924	0.01	1.3323	-0.3323	0.3323	0.33
	Febrero	62	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.999888779	-1.00	1.00	0.00	0.887034825	0.05	0.93	0.93	0.8704026	0.00	1.3254	-1.3254	1.3254	0.00
	Marzo	63	0	0.75	-0.75	0.75	0.00	-0.09998888	0.10	0.10	0.00	0.630674121	-0.26	0.37	0.37	0.1401105	0.00	1.3185	-1.3185	1.3185	0.00
	Abril	64	1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.009998888	0.99	0.99	0.99	0.448403868	-0.18	0.27	-0.73	0.5385599	0.54	1.3116	-0.3116	0.3116	0.31
	Mayo	65	1	0.50	0.50	0.50	0.50	1.099000111	-0.10	0.10	0.10	0.607819901	0.16	0.77	-0.23	0.0541791	0.05	1.3047	-0.3047	0.3047	0.30
	Junio	66	2	0.50	1.50	1.50	0.75	0.990099989	1.01	1.01	0.50	0.721163327	0.11	0.83	-1.17	1.3583745	0.68	1.2978	0.7022	0.7022	0.35
	Julio	67	0	1.00	-1.00	1.00	0.00	2.100990001	-2.10	2.10	0.00	1.09075814	0.37	1.46	1.46	2.1326307	0.00	1.2909	-1.2909	1.2909	0.00
	Agosto	68	2	1.00	1.00	1.00	0.50	-0.210099	2.21	2.21	1.11	0.775519643	-0.32	0.46	-1.54	2.3707341	1.19	1.284	0.716	0.716	0.36
	Setiembre	69	0	1.25	-1.25	1.25	0.00	2.2210099	-2.22	2.22	0.00	1.129405012	0.35	1.48	1.48	2.2001504	0.00	1.2771	-1.2771	1.2771	0.00
	Octubre	70	7	1.00	6.00	6.00	0.86	-0.22210099	7.22	7.22	1.03	0.802997237	-0.33	0.48	-6.52	42.554885	6.08	1.2702	5.7298	5.7298	0.82
	Noviembre	71	0	2.25	-2.25	2.25	0.00	7.722210099	-7.72	7.72	0.00	2.593984407	1.79	4.38	4.38	19.227976	0.00	1.2633	-1.2633	1.2633	0.00
	Diciembre	72	2	2.25	-0.25	0.25	0.13	-0.77222101	2.77	2.77	1.39	1.844300573	-0.75	1.09	-0.91	0.8197189	0.41	1.2564	0.7436	0.7436	0.37
2025	Enero	73	2	2.25	-0.25	0.25	0.13	2.277222101	-0.28	0.28	0.14	1.889299048	0.04	1.93	-0.07	0.0043168	0.00	1.2495	0.7505	0.7505	0.38
	Febrero	74	5	2.75	2.25	2.25	0.45	1.97227779	3.03	3.03	0.61	1.921292577	0.03	1.95	-3.05	9.2824656	1.86	1.2426	3.7574	3.7574	0.75
	Marzo	75	1	2.25	-1.25	1.25	1.25	5.302772221	-4.30	4.30	4.30	2.811065537	0.89	3.70	2.70	7.2945286	7.29	1.2357	-0.2357	0.2357	0.24
	Abril	76	3	2.50	0.50	0.50	0.17	0.569722778	2.43	2.43	0.81	2.287651999	-0.52	1.76	-1.24	1.5271066	0.51	1.2288	1.7712	1.7712	0.59

Mayo	77	0	2.75	-2.75	2.75	0.00	3.243027722	-3.24	3.24	0.00	2.493526707	0.21	2.70	2.70	7.286768	0.00	1.2219	-1.2219	1.2219	0.00
Junio	78	1	2.25	-1.25	1.25	1.25	-0.32430277	1.32	1.32	1.32	1.772876013	-0.72	1.05	0.05	0.0027275	0.00	1.215	-0.215	0.215	0.22
Julio	79	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	1.132430277	-0.13	0.13	0.13	1.549508189	-0.22	1.33	0.33	0.1063675	0.11	1.2081	-0.2081	0.2081	0.21
Agosto	80	1	1.25	-0.25	0.25	0.25	0.986756972	0.01	0.01	0.01	1.390695589	-0.16	1.23	0.23	0.0537697	0.05	1.2012	-0.2012	0.2012	0.20

PROMEDIO MOVIL	
ME	-0.023026
MAE	1.365132
MAPE	30.60%

SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL	
ME	0.011523
MAE	1.509320
MAPE	48.66%

HOLT	
ME	-0.013045
MAE	3.569276
MAPE	61.67%

REGRESION LINEAL	
ME	0.001250
MAE	1.351150
MAPE	29.03%

Anexo 16
Check List Diario de Lanchas



LISTA DE VERIFICACIÓN DE LANCHAS

FECHA: _____ LANCHA: _____ PUERTO: _____ SEDE: _____

Marcar con un **check** (✓) en los recuadros **CONFORME** o **NO CONFORME** según corresponda. Si el resultado de la verificación es **NO CONFORME**, registrar hallazgo en el recuadro **OBSERVACIONES**.

EQUIPOS DE CUBIERTA		CONFORME	NO CONFORME	NO APLICABLE	OBSERVACIONES
1	Verificar el buen funcionamiento de los sistemas de comunicación				
2	Verificar el buen funcionamiento del Sistema de Gobierno				
3	Verificar el correcto estado de los cabos				
4	Verificar el estado de las Defensas y sus cadenas de soporte				
5	Verificar Luces de Navegación				
6	Verificar funcionamiento del Tifón				
7	Verificar estado de Guindolas Circulares				
8	Verificar estado de Chalecos Salvavidas				
9	Bichero en buenas condiciones				
10	Linterna de mano				
11	Cuchillo de Contramaestre				
12	Verificar el buen funcionamiento del compás magnético				
13	Verificar condiciones del mastil				
14	Verificar condiciones y Tarjeta de Inspección de los extintores				
15	Verificar estado y operatividad de Luces de Emergencia (Aplica sólo a las lanchas que cuenta con este sistema)				
16	Verificar estado y operatividad de Detectores de Humo (Aplica sólo a las lanchas que cuenta con este sistema)				
EQUIPOS DE MÁQUINAS		CONFORME	NO CONFORME	NO APLICABLE	OBSERVACIONES
1	Tomar sonda del tanque diario de combustible				
2	Verificar correcto nivel de aceite del Carter Motor Principal				
3	Verificar correcto nivel de aceite de Caja Reversible				
4	Verificar estado de Termómetros y Manómetros				
5	Verificar niveles de sentina de la Sala				
6	Durante funcionamiento de los motores verifica Presiones, Niveles, Temperaturas y ruidos extraños.				
7	Verificar sondas de tanques de agua				
8	Verificar el buen estado de las Baterías				
9	Verificar estado y operatividad de las Alarmas Sonoras (Aplica sólo a las lanchas que cuenta con este sistema)				
OTROS		CONFORME	NO CONFORME	NO APLICABLE	OBSERVACIONES
1	Verificar que no se cuenta con bultos extraños en la cubierta o en alguna zona de la lancha				
2	Verificar la operatividad del alto parlante.				

COMENTARIOS _____

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PATRÓN DE LANCHAS	FIRMA
NOMBRES Y APELLIDOS DE QUIEN REALIZA LA VERIFICACIÓN	FIRMA

Programa de mantenimiento Preventivo lancha Atria

197

Anexo 18

Programa de mantenimiento Preventivo lancha Aries

			2025																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			Frecuen cia	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembr e				Diciembre																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
BANCOS DE BATERIAS	RESPONSAB LE	MODELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Anexo 19
Programa de mantenimiento Preventivo lancha Capricornio

[illegible]

Programa de mantenimiento Preventivo lancha Atria – Histórico 2024

[illegible]

Anexo 21

Programa de mantenimiento Preventivo lancha Aries – Histórico 2024

				2024																																																
				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				
			Frecuen cia	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
BANCOS DE BATERIAS	RESPONSAB LE	MODELO																																																		
Motor Principal Br.	Motorista Titular de la Embarcación	FH-1215INVPRO	2 años																																																	
		FH-1215INVPRO	2 años																																																	
Motor Principal Er.		FH-1215INVPRO	2 años																																																	
		FH-1215INVPRO	2 años																																																	
		16561L	2 años																																																	
		H164	2 años																																																	
		S-1227PRO	2 años																																																	
		S-1227PRO	2 años																																																	
Baterías de servicio		8D1400	2 años																																																	
		8D1400	2 años																																																	
EQUIPO	RESPONSAB LE	TAREA DE MANTO / REP																																																		
Tren Br.	Superintendent e de Mantenimiento	Vibraciones	6 meses																																																	
		Ultrasonido	6 meses																																																	
		Temperatura	6 meses																																																	
		Alineamiento	6 meses																																																	
Tren Er.		Vibraciones	6 meses																																																	
		Ultrasonido	6 meses																																																	
		Temperatura	6 meses																																																	
		Alineamiento	6 meses																																																	
Motor ppal Br.		Prueba de Aceite	4 meses																																																	
Motor ppal Er.		Prueba de Aceite	4 meses																																																	
Caja Br.		Prueba de Aceite	4 meses																																																	
Caja Er.		Prueba de Aceite	4 meses																																																	
Gobierno		Prueba de Aceite	4 meses																																																	
Motor aux		Prueba de Aceite	4 meses																																																	
Motor ppal Br.		Mantto dispositivos de seguridad y sistema eléctrico	1 año																																																	
Motor ppal Er.		Mantto dispositivos de seguridad y sistema eléctrico	1 año																																																	
Motor ppal Br.		Mantto de los arrancadores	1 año																																																	
Motor ppal Er.		Mantto de los arrancadores	1 año																																																	
Motor ppal Br.		Mantto de los alternadores	1 año																																																	
Motor ppal Er.		Mantto de los alternadores	1 año																																																	

Anexo 22

Programa de mantenimiento Preventivo lancha Capricornio – Histórico 2024

Programa de mantenimiento Preventivo lancha Capricornio – Histórico 2024

				2024																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
BANCOS DE BATERIAS	RESPONSA BLE	MARCA	Frecue ncia	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Motor Principal Br.	Motorista Titular de la Embarcación	AC DELCO	2 años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		AC DELCO	2 años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Motor Principal Er.		AC DELCO	2 años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Equipos de navegación		AC DELCO	2 años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
MOTOR AUX		AC DELCO	2 años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Baterías de servicio		AC DELCO	2 años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			AC DELCO	2 años																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
EQUIPO	RESPONSA BLE	TAREA DE MANTENIMIENTO / REPARACION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Anexo 23

Acta de conformidad del servicio brindado



F-0563 Rv.2

Lugar y fecha: Matarani - __ de ____ del 20 __

ACTA DE CONFORMIDAD DE SERVICIO

Servicio:			
Proveedor:			
Embarcación/ Equipo:		Puerto/Sede:	Matarani
Fecha Inicio:	__ / __ / __	Fecha Terminó:	__ / __ / __
N° Orden de servicio:		N° Cotización:	
Cód. Aceptación:			

Detalle del Servicio

En prueba de conformidad suscriben el ACTA:

PSA MARINE PERU S.A.

Nombre:

Cargo:

PROVEEDOR

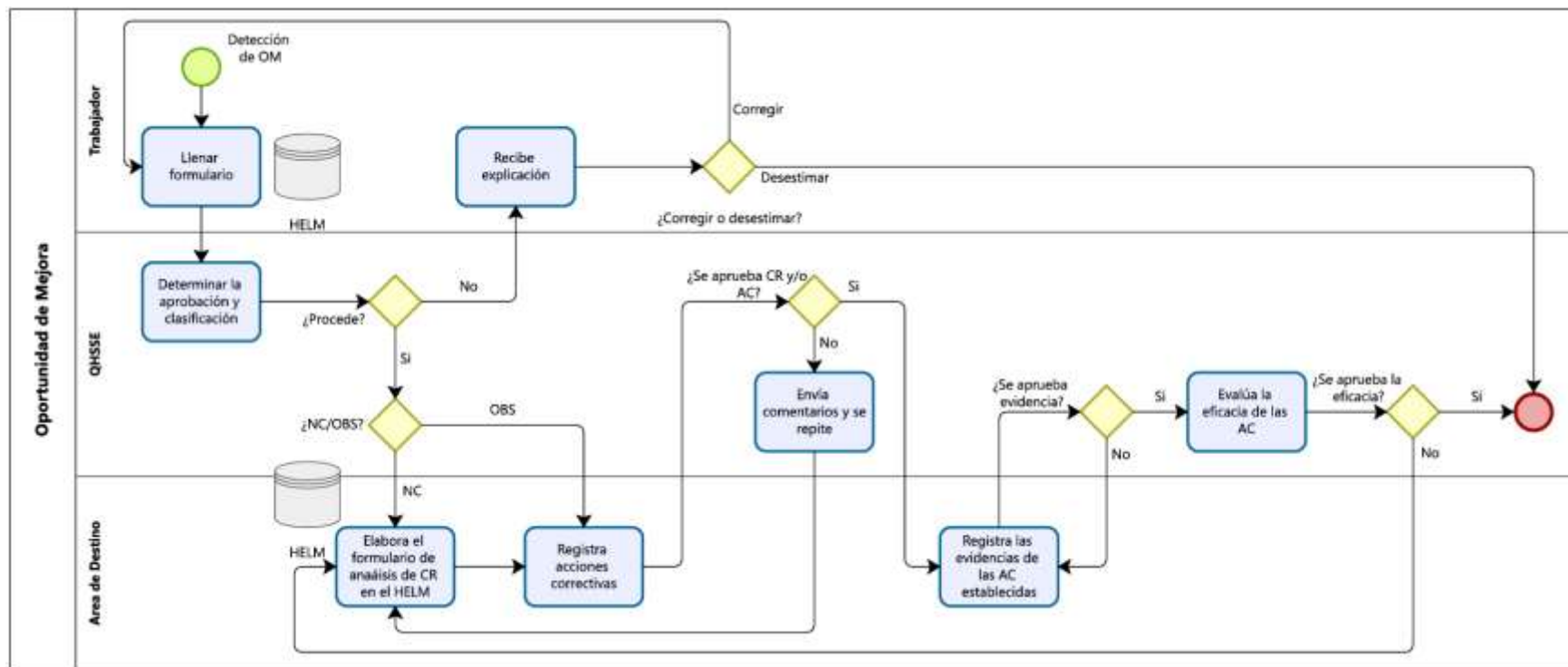
Nombre:

Cargo:

Consideraciones: Las actas de conformidad deberán contar con las siguientes firmas, Capitán de nave y oficial de máquinas.

Documentos obligatorios: Adjuntar el Informe técnico documentado (incluye fotos).

Anexo 24
Flujograma Mejora Continua



Leyenda:
AC: Acción Correctiva
CR: Causa Raíz
NC: No conformidad
HELM: Plataforma

	METODOLOGIA SMED			
	Proceso	Operaciones	Código	FRM-00XX
	Subproceso	Lanchas	Versión	00
	Fecha	26.07.2024	Tipo de documento	Documento
	Elaborado por	Angie P. R.	Puesto	Coordinador de Flota
	Revisado por	Xavier M. V.	Puesto	Sub- Gerente Operaciones Zona Sur
	Aprobado por	Jorge V. L.	Puesto	Gerente de Operaciones

1.Propósito:

Categorizar de manera más certera las operaciones externas e internas antes, durante y luego de realizar un servicio, para así poder minimizar tiempos y poder ser más eficientes.

2.Alcance:

Todas las operaciones de lancha en zona sur.

3.Responsabilidades:

El Patrón de lancha es el responsable de la correcta categorización de las operaciones externas e internas.

El Coordinador y/o Supervisor de Flota es el encargado de la revisión y constatación de dicha categorización.

El Coordinador y/o Supervisor de Flota es el encargado del correcto seguimiento para corroborar que se esté utilizando la metodología de manera correcta.

4.Razón del Cambio:

Revisión	Sección/Párrafo Modificado	Cambio realizado	Fecha
1	N/A	Edición inicial del documento	

Título de la tesis: Propuesta De Mejora En La Prestación Del Servicio De Arrendamiento De Lanchas En Una Empresa Portuaria Aplicando Herramientas De Logística Esbelta

Autor de la tesis: Angie Cecilia Podesta Revilla

Propósito: Validar la estructura, contenido y aplicabilidad de la matriz de habilidades diseñada en el diagnóstico y propuesta de mejora de la empresa en estudio.

Método de validación: Juicio de expertos

Tipo de instrumento: Formato de validación documental

1. Datos generales del experto

Ítem	Descripción
Nombre del experto	Nilo Manuel Correa Morales
Especialidad / Cargo	Supervisor de Flota
Institución / Empresa	PSA Marine Peru SA
Años de experiencia profesional	
Área de conocimiento relacionada	

2. Criterios de validación

El experto evaluará cada criterio marcando el nivel de cumplimiento y brindando observaciones cualitativas.

Criterio	Descripción del criterio	Escala de valoración	Observaciones del experto
Pertinencia	El contenido de la matriz responde adecuadamente al objetivo de la propuesta de mejora.	1 = No pertinente 2 = Poco pertinente 3 = Pertinente 4 = Muy pertinente	4
Claridad	Los ítems, competencias y niveles de habilidad están claramente definidos y comprensibles.	1 = Poco claro 2 = Medianamente claro 3 = Claro 4 = Muy claro	3
Suficiencia	La matriz contiene todos los aspectos necesarios para evaluar las habilidades requeridas.	1 = Insuficiente 2 = Regular 3 = Suficiente 4 = Muy suficiente	4
Coherencia	Existe correspondencia entre las habilidades listadas y las funciones del puesto.	1 = Incoherente 2 = Medianamente coherente	3

		3 = Coherente 4 = Muy coherente	
		1 = Poco aplicable 2 =	
Aplicabilidad	El formato puede aplicarse fácilmente en la empresa y es útil para la gestión de capacitación.	Medianamente aplicable 3 = Aplicable 4 = Muy aplicable	4

Matriz de Habilidades

3. Valoración global

Promedio de valoración global: 3.6 / 4

Nivel de validez:

- 3.50 – 4.00 → Muy válido
- 2.50 – 3.49 → Válido
- 1.50 – 2.49 → Requiere revisión
- 1.00 – 1.49 → No válido

4. Comentarios generales del experto

Las preguntas encontradas en la investigación son precisas para así poder sacar información verídica de las condiciones que se presentan actualmente en la empresa.

5. Conclusión del validador

☒ El formato es **válido** para su aplicación.

☐ El formato **requiere ajustes** antes de su aplicación.

☐ El formato **no es válido** para su aplicación.

Firma y sello del experto:


Nilo Manuel Correa Morales
SUPERVISOR DE OPERACIONES SEDE MATARANI

Fecha: 10 / 11 / 2025