

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL
OPERATIVO DE TURNOS EN CMC**

Trabajo de Titulación para optar al Título Profesional
de Ingeniera de Ejecución en GESTIÓN INDUSTRIAL.

Alumna:

Madelaine Elizabeth Avendaño

Arancibia.

Profesor Guía:

Gabriel Jara Bulnes.

2026



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Estudio Técnico-Económico para la optimización de la planificación y control operativo de turnos en CMC

Nombre del candidato(a): Madelaine Elizabeth Avendaño Arancibia

Carrera / Grado: ingeniería de ejecución en gestión industrial. Profesional

Campus: _____ Viña del Mar _____

Departamento: Electrónica e Informática _____

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Gabriel Jara Bulnes, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (marcar una opción):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 05-03-2026

Firma: _____

Estudiante o Candidato(a):



Fecha: _____05-03-2026_____

Firma: _____

Mackloire

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

RESUMEN EJECUTIVO

KEYWORDS: CONTROL – OPTIMIZACIÓN

La Compañía Marítima Chilena (CMC) enfrenta actualmente diversas ineficiencias en el control operativo de turnos de su personal embarcado, principalmente asociadas a registros manuales, pagos indebidos de horas extraordinarias, alta carga administrativa y desbalances derivados de descansos y sobre embarcos. Durante el levantamiento de información, la empresa declaró que estas brechas generan un impacto económico anual aproximado de 7.400 UF, concentrado en errores de registro, sobrecarga administrativa y extensiones no previstas de embarque.

El presente estudio técnico-económico evalúa la incorporación de un software orientado a digitalizar el control de asistencia, mejorar la trazabilidad de datos y reducir las ineficiencias del sistema actual. La inversión estimada corresponde a 142 UF anuales en software, además de los equipos requeridos, lo que representa un costo fijo significativamente menor que las pérdidas anuales generadas por los métodos manuales.

Los resultados esperados indican que, con la implementación del sistema digital, CMC podría reducir en un 65% los pagos indebidos de horas extras, disminuir en un 60% la carga administrativa asociada al registro y validación manual, y evitar los costos derivados de sobre embarcos y desbalances de dotación en un 25%. En conjunto, se proyecta una disminución del gasto operacional, mejorando la eficiencia del proceso y fortaleciendo el cumplimiento normativo.

Desde el punto de vista financiero, el flujo de caja puro arroja un VAN de 1.809 UF, una TIR de 355% y un PRI de 4 años, lo que evidencia la alta rentabilidad del proyecto. Al aplicar escenarios de sensibilidad, los resultados se mantienen consistentes y aún más atractivos: con un 50% del flujo de caja, el VAN asciende a 1.815 UF, la TIR alcanza 704% y el PRI se mantiene en 4 años; mientras que con un 75% del flujo de caja, el VAN llega a 1.818 UF, la TIR se eleva a 1.392% y el PRI permanece en 4 años.

Por lo que, la modernización del control de turnos representa una mejora técnica y económica significativa para CMC. La digitalización de los procesos permitirá contar con datos confiables, reducir costos estructurales del área operativa y aumentar la continuidad y estabilidad de la dotación, consolidando una gestión más eficiente y sostenible en el tiempo. Los indicadores financieros refuerzan la viabilidad del proyecto, mostrando que incluso bajo escenarios conservadores, la inversión genera retornos altamente atractivos y consolida la conveniencia de su implementación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DIAGNOSTICO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO	2
1.1 Antecedentes de la empresa y proceso actual	3
1.2 Identificación del problema u oportunidades de mejora	4
1.3 Objetivos del proyecto de mejora	5
1.3.1 Objetivo General:	5
1.3.2 Objetivo Especifico:	5
1.4 Contexto, marco legal y normativa relevante	5
1.4.1 Contexto:	5
1.4.2 Marco legal y normativa relevante:	6
1.4.3 Principales restricciones en el cumplimiento normativo	7
1.5 Alcance de la mejora e impactos esperados	8
1.5.1 Posibles Mejoras	8
1.5.2 Impactos Esperados	9
1.6 Indicadores de éxito del proyecto de mejora	9
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DEL MERCADO Y CLIENTES	11
2.1 Caracterización del mercado/segmento atendido actualmente	12
2.2 Demanda del proceso de control de turnos	14
2.3.1 Requisitos de Calidad	16
2.3.2 Requisitos de Tiempo	17

2.3.3 Niveles de Servicio Esperados	17
2.4 Variables críticas que justifican la mejora (costos, tiempos, satisfacción, cumplimiento).	17
2.5 Competencia y prácticas comparativas (benchmark)	18
2.5.1 Competencias en Chile:	19
2.5.2 Practicas Comparativas:	19
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA	22
3.1 Descripción del proceso actual	22
3.2 Identificación de ineficiencia y brechas	23
3.3 Propuesta de mejora en los procesos	24
3.4 Determinación de nuevos insumos, tecnologías o métodos requeridos	26
3.5 Equipamiento existente y selección de equipos adicionales o sustitutos	26
3.6 Personal actual y requerimientos de capacitación o personal adicional	30
3.7 Costos operacionales comparados: antes y después de la mejora	31
3.7.1 Costos fijos	33
3.7.2 Costos variables	34
3.8 Estimación de inversiones requeridas	34
3.8.1. Inversión inicial y reinversiones	35
3.8.2 Capital de trabajo incremental	35
3.8.3 Gastos de puesta en marcha	36
3.8.4 Imprevistos	36
CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN ECONÓMICA	39
4.1 Consideraciones Iniciales	40

4.1.1 Horizonte de evaluación	40
4.1.2 Impuestos	40
4.1.3 Tasa de descuento	40
4.1.4 Costo del financiamiento externo	43
4.2. Impactos atribuibles al proyecto	44
4.2.1 Ahorros atribuibles a la mejora.	44
4.2.2 Incremento en costos	45
4.3. Proyección de ingresos y egresos atribuibles al proyecto	45
4.4. Depreciación de inversiones y reinversiones.	46
4.5. Flujo de caja del proyecto de mejora sin financiamiento externo.	47
4.6. Evaluación con financiamiento externo. (50% y 75%).	48
4.7. Indicadores económicos con y sin financiamiento.	52
4.8. Análisis de sensibilidad.	54
CONCLUSIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Brenchmark	20
Figura 3.1 Diagrama de flujo antes de la mejora.	23
Figura 3.2 Diagrama de flujo después de la mejora.	25
Figura 3.4. Licencia	
Error! Bookmark not defined.	
Figura 3.5. Gastos de puesta en marcha	38
Figura 4.1. Tasa libre de riesgo	
Error! Bookmark not defined.	
Figura 4.2. Depreciación acelerada	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Tabla demanda	15
Tabla 3.1. Tabla de análisis	30
Tabla 3.2. Costos operacionales antes de la mejora	32
Tabla 3.3. Inversión inicial y reinversiones	35
Tabla 3.4; Suma de categorías	37
Tabla 4.1; Tabla de porcentajes según IPSA	42
Tabla 4.2; Beta	43

Tabla 4.3; Egresos	46
Tabla 4.4; Depreciación	47
Tabla 4.5; Depreciación Huellero	47
Tabla 4.6. Flujo de caja puro	48
Tabla 4.7. Flujo de caja 50%	49
Tabla 4.8. Amortización 50%	50
Tabla 4.9. Flujo de caja 75%	50
Tabla 4.10. Amortización 75%	51
Tabla 4.11. Indicador sin financiamiento	53
Tabla 4.12. Indicador con 50% de financiamiento	53
Tabla 4.13. Análisis de sensibilidad de carga administrativa	59

INTRODUCCIÓN

La Compañía Marítima Chilena (CMC), perteneciente al Grupo Empresas Navieras, desarrolla sus operaciones en el transporte marítimo nacional e internacional, con un rol clave en el movimiento de carga y en la continuidad logística del país. En este contexto, la gestión de turnos del personal operativo representa un proceso fundamental para asegurar la eficiencia de las operaciones, el cumplimiento normativo y la adecuada utilización de los recursos humanos. La correcta administración de los turnos no solo impacta en la productividad y en la reducción de costos, sino que también constituye un elemento crítico para garantizar la seguridad laboral y el cumplimiento de las regulaciones marítimas nacionales e internacionales.

Actualmente, la organización enfrenta desafíos asociados al control de turnos, los que se reflejan en reprogramaciones de último minuto, desbalances en la dotación de personal y una alta carga administrativa destinada a cuadrar y validar información. Estos factores generan impactos en los costos operativos, en la productividad y en la satisfacción del cliente interno, es decir, los propios trabajadores que sostienen las operaciones. Dichas ineficiencias se traducen en pagos indebidos de horas extraordinarias, sobrecarga de trabajo en determinadas dotaciones y dificultades para mantener registros confiables, lo que afecta tanto la transparencia como la equidad en la distribución de las jornadas.

El presente estudio tiene por objetivo realizar una evaluación técnico-económica para la optimización del control operativo de turnos en CMC, considerando tanto las necesidades de eficiencia económica como el cumplimiento del marco legal vigente en Chile y los compromisos internacionales en materia laboral marítima. La propuesta no se limita a la implementación de una herramienta tecnológica de control de asistencia, sino que busca abordar integralmente la gestión de turnos, priorizando la transparencia, la equidad en la distribución del trabajo y la reducción de costos administrativos y operativos. Asimismo, se pretende fortalecer la trazabilidad de la información, mejorar la capacidad de planificación y asegurar que las decisiones de gestión se basen en datos confiables y oportunos.

De esta manera, el trabajo se orienta a entregar a CMC una base sólida para la toma de decisiones en la mejora de sus procesos internos, fortaleciendo su competitividad en el mercado marítimo y contribuyendo a un mejor aprovechamiento de sus recursos humanos. La modernización del sistema de control de turnos permitirá a la compañía avanzar hacia una gestión más eficiente, sostenible y alineada con las exigencias regulatorias, consolidando su posición como un actor relevante en la industria marítima nacional e internacional.

CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Diagnóstico y objetivos del proyecto

1.1 Antecedentes de la empresa y proceso actual

La Compañía Marítima Chilena (CMC) es una naviera de capital chileno fundada en marzo de 2015 como continuidad de la Compañía Chilena de Navegación Interoceánica (CCNI). Su modelo de negocio se caracteriza por la versatilidad, participando en distintos segmentos del transporte marítimo: operación de naves tanqueras para el traslado de productos líquidos limpios a granel, arriendo de portacontenedores a líneas internacionales y servicios de cabotaje nacional mediante charteo de naves para el transporte de carga fraccionada entre puertos chilenos.

En términos organizacionales, CMC requiere de una coordinación precisa de personal operativo y administrativo, dado que sus actividades están sujetas a itinerarios marítimos, disponibilidad de naves y condiciones propias del mercado logístico. Dentro de este contexto, la gestión de turnos se convierte en un aspecto clave, especialmente porque involucra dos grupos principales de trabajadores, personal embarcado, cuyos turnos deben contemplar tanto los períodos de navegación como los tiempos de descanso obligatorio establecidos por normativa nacional; y por otro lado el personal de terreno, que incluye a trabajadores operativos y administrativos en tierra, vinculados a labores de coordinación, logística y apoyo portuario, cuyos turnos deben organizarse de acuerdo con la planificación de naves y las exigencias del mercado

Actualmente, el proceso de control de turnos se apoya en métodos tradicionales de registro y coordinación, los cuales, si bien han permitido mantener la operación en funcionamiento, demandan una importante carga administrativa y presentan limitaciones para anticipar escenarios cambiantes. La organización de los turnos suele requerir ajustes de último minuto y no siempre asegura el equilibrio óptimo en la dotación de personal, lo que genera oportunidades de mejora en términos de eficiencia y uso de recursos.

En este contexto, surge la necesidad de evaluar e implementar un modelo técnico-económico que permita optimizar el control operativo de turnos, incorporando tecnologías de registro digital, metodologías de administración del cambio y herramientas de análisis predictivo que fortalezcan la gestión de CMC en esta área crítica.

1.2 Identificación del problema u oportunidades de mejora

En la gestión de turnos de la Compañía Marítima Chilena (CMC) se identifican diversas problemáticas que impactan directamente en la eficiencia de las operaciones y en los costos asociados a la gestión de personal, según declarados por la propia empresa.

Entre las principales problemáticas del proceso de control de turnos se encuentran los pagos indebidos por horas extraordinarias, los cuales se originan en deficiencias del sistema de registro y validación de la jornada laboral del personal embarcado. Estas falencias generan discrepancias entre las horas efectivamente trabajadas y aquellas que son finalmente remuneradas, dando lugar tanto a pagos que no corresponden como a sobrecargas operativas o tiempos muertos en la planificación del personal. En consecuencia, la falta de un control horario confiable dificulta la correcta gestión de turnos y descansos, afectando la eficiencia en la utilización de los recursos humanos y la transparencia del proceso de liquidación de remuneraciones.

La alta carga administrativa asociada a la organización, registro y validación de los turnos de trabajo constituye otro punto crítico del proceso actual. El uso de planillas manuales y la ejecución de procedimientos de verificación extensos obligan al área administrativa a destinar una cantidad significativa de tiempo y esfuerzo a tareas operativas de bajo valor agregado. Esta situación no solo incrementa la complejidad del control de turnos, sino que además limita la capacidad del personal administrativo para desempeñar otras funciones de gestión, afectando la eficiencia global del proceso y la calidad de la información utilizada para la toma de decisiones.

Finalmente, los turnos desbalanceados constituyen una brecha relevante dentro del proceso de control de turnos, asociada a la aplicación de los distintos sistemas de descanso y a la gestión de los períodos de sobre embarco. Estas condiciones generan acumulación de descansos diferidos, desajustes en la dotación disponible y dificultades en la planificación oportuna de reemplazos, afectando la continuidad operativa. Como resultado, se producen ineficiencias en la utilización de los recursos humanos y aumentos en los costos asociados a la operación, configurándose como un aspecto crítico que requiere ser abordado mediante una mejora en la planificación y el control de los turnos.

Frente a ello, surgen claras oportunidades de mejora que orientan la visión del proyecto. La prioridad está en la disminución de costos laborales, administrativos y operativos, con el objetivo de generar un mayor impacto en la eficiencia económica y en el control estratégico de la empresa. Asimismo, CMC determinó que la actividad más crítica no es la planificación de turnos, sino el proceso de control, dado que es en esta etapa donde se concentran los errores, sobrecostos y mayores riesgos operacionales. Por ello, el proyecto enfoca sus esfuerzos en modernizar y fortalecer el control de asistencia y turnos como el núcleo central de la mejora.

De manera complementaria, se considera la incorporación de una herramienta tecnológica que facilite el registro, la gestión de turnos y el control de asistencia, permitiendo un soporte más moderno y confiable para la toma de decisiones.

1.3 Objetivos del proyecto de mejora

1.3.1 Objetivo General:

Implementar un sistema digital que mejore el control de turnos en CMC, asegurando registros precisos, menor carga administrativa y reducción de sobrecostos operativos.

1.3.2 Objetivos Especifico:

1. Caracterizar información del proceso actual de control de turnos, identificando brechas en la asignación de personal y gestión administrativa.
2. Cuantificar los costos asociados a reprogramaciones operativas, pagos de horas extras y sobrecarga administrativa, para dimensionar su impacto económico.
3. Evaluar alternativas de mejora en el control usando herramientas de apoyo (como sistemas de asistencia).
4. Estimar el impacto técnico y económico de las mejoras propuestas en términos de eficiencia, reducción de costos y optimización de recursos.

1.4 Contexto, marco legal y normativa relevante

1.4.1 Contexto:

La Compañía Marítima Chilena (CMC) es una naviera con operaciones diversificadas en transporte marítimo, que incluyen naves tanqueras, portacontenedores arrendados y servicios de carga fraccionada entre puertos nacionales. En este tipo de operaciones, el control de los turnos de trabajo del personal es un elemento crítico, ya que impacta directamente en la seguridad de la navegación, la continuidad de los servicios y la eficiencia económica de la empresa.

Su modelo de negocio se caracteriza por la diversificación de operaciones en distintos segmentos del transporte marítimo, lo que le permite adaptarse a las condiciones dinámicas del mercado.

Actualmente, CMC desarrolla sus actividades en tres líneas principales:

1. Operación de naves tanqueras: Especializadas en el transporte de productos líquidos limpios a granel, estas embarcaciones requieren un alto nivel de coordinación en los itinerarios, considerando tiempos de carga y descarga en terminales especializados.
2. Arriendo de portacontenedores a líneas internacionales: CMC participa en el mercado global a través del arriendo de naves portacontenedores, lo que implica cumplir con exigentes cronogramas y compromisos contractuales con navieras extranjeras.
3. Servicios de cabotaje nacional: Mediante el charteo de naves, la empresa transporta carga fraccionada entre distintos puertos chilenos, aportando a la conectividad logística del país y respondiendo a las necesidades del comercio interno

1.4.2 Marco legal y normativa relevante:

El sector marítimo chileno opera bajo un estricto marco regulatorio que busca garantizar la seguridad de las personas, la protección del medio ambiente marítimo, la prevención de riesgos laborales y el cumplimiento de las condiciones legales de trabajo. En este contexto, la Compañía Marítima Chilena (CMC) desarrolla sus operaciones en un entorno donde la correcta gestión de turnos y el cumplimiento de las normativas vigentes son factores determinantes para mantener la continuidad operativa y la eficiencia de sus procesos.

- Riesgos laborales: Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, junto con sus reglamentos complementarios (Decretos Supremos).
- Protección de datos: Regulaciones vinculadas al uso de biometría, códigos QR y sistemas de geolocalización, esenciales para garantizar la seguridad y privacidad de la información personal de los trabajadores.

La planificación y control de turnos tanto del personal embarcado como del personal de terreno deben ajustarse a las disposiciones nacionales e internacionales que regulan las jornadas laborales, los tiempos de descanso, la seguridad operacional y el registro de asistencia. Asimismo, deben integrar la prevención de riesgos laborales como eje transversal, asegurando condiciones seguras y saludables de trabajo que minimicen la exposición a incidentes, fatiga o incumplimientos normativos.

A continuación, se detallan las principales normas que sustentan el marco jurídico aplicable al proyecto, junto con las restricciones que deben observarse en su cumplimiento.

1. Código del trabajo

Regula las relaciones laborales entre empleadores y trabajadores, estableciendo condiciones en materia de jornada laboral, descansos, remuneraciones y control de asistencia. En el contexto marítimo, orienta la organización de los turnos conforme a los derechos del trabajador y las responsabilidades del empleador.

2. Resolución Exenta N°38 y su modificación (Dirección del Trabajo)

Define las condiciones de autorización, implementación y fiscalización de los sistemas electrónicos de control de asistencia. Permite incorporar herramientas tecnológicas que mejoren la gestión y registro de las jornadas laborales, garantizando trazabilidad y transparencia en la información.

3. Reglamento de Trabajo Marítimo, DIRECTEMAR (Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante)

Regula las condiciones específicas del trabajo marítimo, tales como la dotación mínima de seguridad, los tiempos de embarque y descanso, y los procedimientos administrativos asociados a la navegación.

4. Prevención de Riesgos Laborales

Establece la obligación de las empresas de implementar medidas preventivas para proteger la vida y salud de sus trabajadores. Incluye la gestión de riesgos, la creación de comités paritarios y la capacitación permanente en seguridad laboral. En CMC, esta normativa se aplica tanto al personal embarcado como al personal de terreno, garantizando que los turnos se organicen bajo condiciones seguras y que las jornadas no comprometan la integridad física o mental del trabajador.

1.4.3 Principales restricciones en el cumplimiento normativo

El cumplimiento del marco legal y regulatorio exige a CMC mantener una gestión rigurosa de sus procesos internos. Entre las principales restricciones que deben observarse se encuentran:

1. Límites de jornada laboral y descansos obligatorios

Las horas de trabajo deben respetar los máximos legales establecidos por el Código del Trabajo y las normas marítimas internacionales. Su incumplimiento puede derivar en sanciones administrativas o demandas laborales.

2. Autorización de sistemas electrónicos de asistencia

Los sistemas digitales implementados deben estar aprobados por la Dirección del Trabajo y cumplir con los estándares de seguridad, integridad y trazabilidad definidos en la Resolución Exenta N°38.

3. Cumplimiento de dotaciones mínimas de seguridad

DIRECTEMAR exige que cada tipo de nave mantenga una tripulación mínima operativa según su tamaño y naturaleza. La falta de cumplimiento puede generar multas, detenciones de zarpe o suspensión temporal de operaciones.

4. Control de condiciones laborales a bordo

El MLC (convenio laboral marítimo) 2006 y los convenios de la OIT (organización laboral del trabajo) establecen auditorías periódicas que fiscalizan el cumplimiento de las condiciones de vida y trabajo del personal embarcado. Las observaciones negativas pueden restringir la operación en puertos internacionales.

5. Gestión documental y trazabilidad

Las empresas deben mantener registros actualizados de turnos, descansos, asistencia y cumplimiento de jornadas, los cuales pueden ser auditados tanto por la Dirección del Trabajo como por la autoridad marítima.

6. Responsabilidad en materia de prevención de riesgos

El empleador tiene la obligación de adoptar todas las medidas necesarias para proteger la vida y salud de los trabajadores. La omisión o negligencia en esta materia puede derivar en sanciones civiles o penales.

1.5 Alcance de la mejora e impactos esperados

El alcance de mejora e impactos, dirigido a un proceso de planificación mas eficiente, lo que apunta a una reducción de costos. Lo que permite estabilidad a la compañía.

1.5.1 Se lograron las mejoras

1. Reducción de reprogramaciones operativas

Planificación anticipada que minimice cambios de último momento en la dotación.

2. Disminución de costos administrativos

Menor dedicación del área administrativa en revisión, conciliación y corrección de planillas manuales.

3. **Mejor control de horas de trabajo y descansos**

Cumplimiento estricto de la normativa nacional e internacional, disminuyendo riesgos legales.

1.5.2 Impactos Esperados

Impactos Económicos

1. Reducción de costos laborales vinculados a horas extras no planificadas.
2. Ahorro en gastos administrativos asociados a controles manuales.
3. Pagos asociados a turnos no realizados o mal registrados.

Impactos Estratégicos

1. Fortalecimiento de la eficiencia económica de CMC mediante la optimización de la gestión de recursos.
2. Alineación plena con las normativas nacionales e internacionales aplicables al sector marítimo.
3. Reforzamiento de la imagen de CMC como una empresa que prioriza la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad operativa.

1.6 Indicadores de éxito del proyecto de mejora

Para evaluar la efectividad de un proyecto de mejora no basta con implementar cambios, sino que es necesario definir indicadores de éxito (KPI) que permitan medir los avances alcanzados en relación con los objetivos planteados. Estos indicadores actúan como parámetros de control que muestran si las acciones implementadas generan los impactos esperados en términos de eficiencia operativa, reducción de costos y optimización de recursos. En el caso de la Compañía Marítima Chilena (CMC), la definición de indicadores de éxito resulta clave para validar el control de turnos, así como para asegurar la sostenibilidad de los resultados en el tiempo.

1. **Evidencia cuantificable para medir éxito del proyecto:** Establece métricas, como, reducción % de atrasos, reducción de horas extras registradas, aumento % de marcación correcta
2. **Eficiencia administrativa:** Reducción en el tiempo destinado por el área administrativa a cuadrar y validar planillas de turnos.

$$\text{Reducción tiempo administrativo(\%)} = \frac{\text{Horas administrativas antes} - \text{Horas administrativas después}}{\text{Horas administrativas antes}} \times 100$$

3. **Control inmediato del cumplimiento del turno:** El sistema muestra la cantidad de trabajadores activos, presentes, ausentes y con marcaciones correctas o incorrectas, permitiendo identificar rápidamente desviaciones en la asistencia.

$$\text{Turnos correctamente registrados(\%)} = \frac{\text{Total de turnos}}{\text{Turnos con marcación válida}} \times 100$$

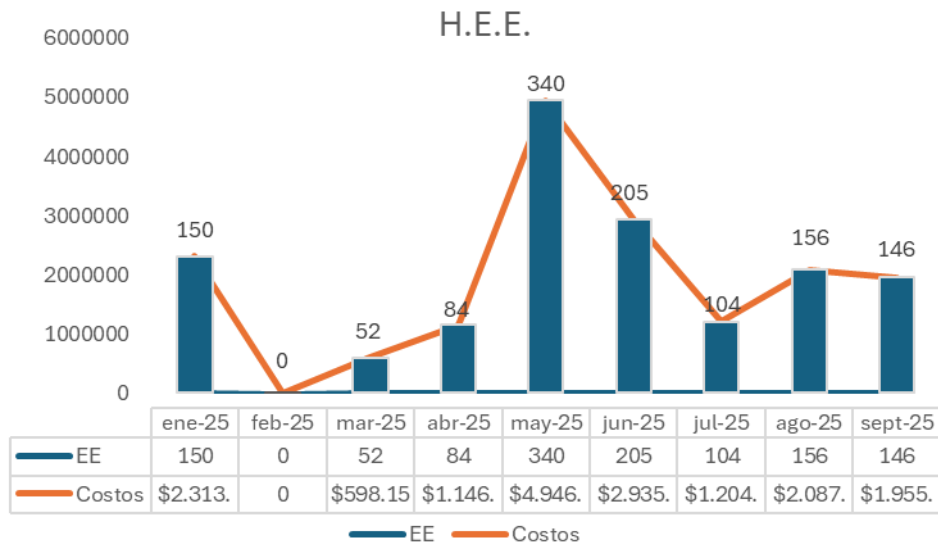
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DEL MERCADO Y CLIENTES

2. Análisis de prefactibilidad del mercado y clientes

2.1 Caracterización del mercado/segmento atendido actualmente

El análisis de prefactibilidad del mercado y clientes en este proyecto no corresponde a un estudio de competencia tradicional, sino que se orienta a la realidad interna de la Compañía Marítima Chilena (CMC). En este contexto, los clientes internos el personal operativo, embarcado y administrativo constituyen el segmento principal de interés, dado que son quienes participan directamente en la ejecución y gestión de los turnos. Actualmente, CMC opera con cinco buques operativos Don Pancho, Pioneros, Brío, Arica y Antofagasta, cada uno de los cuales cuenta con una dotación mínima de veintitrés tripulantes por nave, conformada por capitán, pilotos, jefe de máquinas, ingenieros, electricista, cocinero, además de personal técnico y de apoyo operativo, en cumplimiento con los estándares establecidos por la normativa marítima vigente. En este contexto, el proyecto aborda el análisis de la demanda asociada al proceso de control de turnos a partir de tres dimensiones principales: los pagos indebidos derivados de una gestión ineficiente del control horario, la alta carga administrativa requerida para la organización y validación de turnos, y los desbalances en la programación de jornadas, descansos y reemplazos. La mejora en el control operativo tiene como finalidad optimizar la eficiencia en la organización del control de asistencia, generando un impacto positivo tanto en la productividad de la empresa como en el bienestar de los trabajadores.

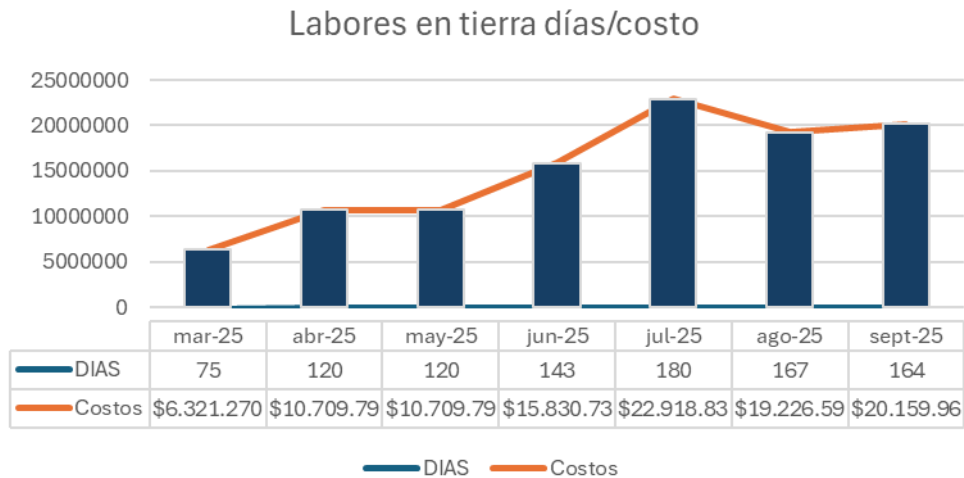
Se destacan los pagos indebidos, por horas extraordinarias. Desde enero 2025 a septiembre 2025 suman 1.237 horas, equivalentes a \$17 millones, reflejando fallas en el control horario y validación de jornada, lo que repercute en sobrecargas o tiempos muertos para cerca de 10 trabajadores por mes (ver Gráfico 1-1. Pagos indebidos).



Fuente: Elaboración propia a partir de Gráfico realizado en Presentación 09-2025 CMC FLOTA- Operaciones.

Gráfico 1-1. Pagos indebidos

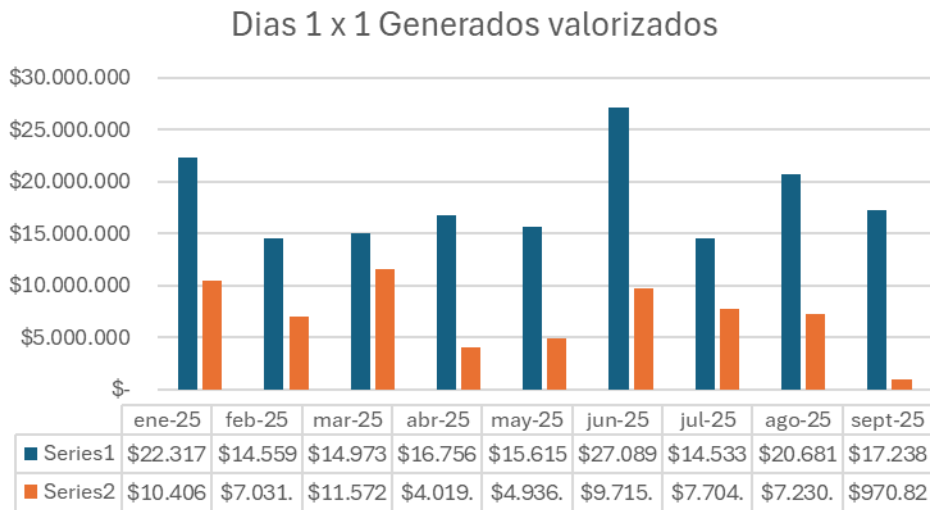
La alta carga administrativa, asociada a la organización y validación de turnos, también representa un punto crítico. \$107 millones por 989 días hombre registrados, debido al uso de planillas manuales y procesos de verificación extensos, sin considerar la pérdida de eficiencia en otras tareas de gestión.



Fuente: Elaboración propia a partir de Gráfico realizado en Presentación 09-2025 CMC FLOTA- Operaciones.

Gráfico 1-2. Carga Administrativa

Finalmente, los turnos desbalanceados representan una brecha relevante. En el mes de junio, los oficiales registraron un sobre embarco equivalente a \$27 millones, mientras que los tripulantes presentaron un aumento en abril de \$11 millones, evidenciando acumulación de descansos diferidos, desbalances en la dotación y dificultades en la planificación de reemplazos. Estas situaciones representan puntos críticos a atender, ya que inciden directamente en la utilización de recursos y en los costos asociados a la operación.



Fuente: Elaboración propia a partir de Gráfico realizado en Presentación 09-2025 CMC FLOTA- Operaciones.

Gráfico 1-3. Turnos desbalanceados

2.2 Demanda del proceso de control de turnos

La proyección financiera considera un horizonte de evaluación de cinco años (2025–2029), partiendo de un costo operacional base de 1.500 UF anuales asociado a las ineficiencias detectadas en la gestión de turnos. Los antecedentes y datos base utilizados para la determinación del costo inicial fueron proporcionados directamente por la empresa, lo que otorga sustento empírico a la estimación realizada.

Para efectos de la evaluación económica, se consideró un ahorro anual constante de 750 UF durante todo el período de análisis, correspondiente a la diferencia estimada entre la situación sin proyecto y la situación con proyecto, una vez implementado el sistema optimizado de control de turnos.

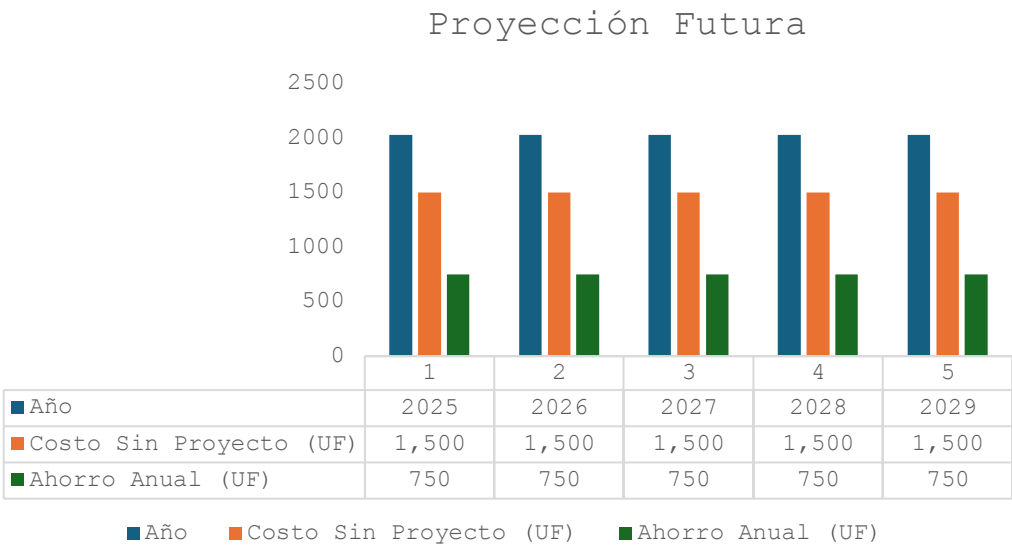
Bajo este supuesto, el beneficio económico se mantiene estable en el tiempo, permitiendo una estimación conservadora y coherente con el flujo de caja utilizado para el cálculo del VAN. Este enfoque asegura consistencia interna en la evaluación financiera y facilita el análisis bajo criterios de flujo descontado.

En el Grafico 2.1, se verá la representación de los datos obtenidos

Tabla 2.1. Tabla demanda

Año	Costo Sin Proyecto (UF)	Ahorro Anual (UF)	% Reducción	Prom. Mensual (UF)
2025	1.500	750	50%	63
2026	1.500	750	50%	63
2027	1.500	750	50%	63
2028	1.500	750	50%	63
2029	1.500	750	50%	63

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CMC.

Gráfico 2.1. Proyección futura

2.2.1 Caracterización del Mercado: Segmento Atendido Actualmente

En el marco de este proyecto, el mercado atendido corresponde al personal interno de CMC, que puede dividirse en los siguientes segmentos:

1. Personal Operativo y Embarcado

Marinos, tripulantes y personal técnico que cumplen funciones en turnos rotativos.

Son el grupo más afectado por los desbalances de turnos, reprogramaciones de último minuto y pagos no justificados de horas extras. Su satisfacción y rendimiento dependen directamente de contar con una planificación justa, clara y anticipada.

2. Personal Administrativo y de Planificación

Áreas responsables de coordinar turnos, validar registros y gestionar la disponibilidad de recursos humanos. Hoy enfrentan una alta carga administrativa, lo que limita el tiempo para tareas de análisis y mejora continua.

Una optimización del sistema de turnos reduce su trabajo manual, libera recursos y mejora la capacidad de gestión.

En este sentido, el cliente interno de CMC se transforma en el núcleo del proyecto, ya que cualquier avance en la planificación de turnos y control operativo no solo se traduce en una mayor eficiencia económica, sino también en mejores condiciones laborales, mayor transparencia y una relación más equilibrada entre esfuerzo y descanso.

2.3. Requisitos de calidad, tiempos o niveles de servicio exigidos por los clientes

En el marco de este proyecto, los clientes internos de CMC personal operativo, embarcado y administrativo experimentan directamente los efectos del sistema de control de turnos y asistencia. Sus necesidades no se relacionan únicamente con la programación de turnos, sino con la precisión, trazabilidad y confiabilidad de los registros operativos, que aseguran una gestión justa y transparente.

2.3.1 Requisitos de Calidad

1. **Transparencia en la asignación de turnos:** Que la distribución sea clara, justa y basada en criterios objetivos.
2. **Equidad en la carga laboral:** Evitar turnos desbalanceados entre trabajadores del mismo nivel o función.

3. **Fiabilidad en la información:** Registros precisos de asistencia, descansos y horas trabajadas, evitando discrepancias o dudas.

2.3.2 Requisitos de Tiempo

1. **Actualización en tiempo real:** El sistema debe reflejar de inmediato la asistencia o ausencia del personal, evitando retrasos en los reportes.
2. **Reducción de tiempos administrativos:** Automatizar la validación de turnos y horas extras para disminuir la carga manual de revisión.
3. **Control oportuno de incidencias:** Detección temprana de atrasos o marcaciones irregulares que permitan tomar medidas correctivas de forma inmediata.

2.3.3 Niveles de Servicio Esperados

1. **Facilidad en el control diario:** Que el sistema sea intuitivo para el personal administrativo y embarcado al momento de registrar o revisar asistencia.
2. **Soporte en la administración de asistencia:** Respaldo confiable para resolver dudas o inconsistencias.
3. **Cumplimiento normativo:** Respeto a las normativas laborales vigentes, especialmente en lo relacionado con descansos, horas extras y dotación mínima.

En resumen, los clientes internos esperan que la planificación de turnos no solo cumpla con la normativa, sino que también garantice calidad en la distribución del trabajo, certeza en los tiempos y un nivel de servicio que facilite tanto la operación de la empresa como el equilibrio laboral de los trabajadores.

2.4 Variables críticas que justifican la mejora (costos, tiempos, satisfacción, cumplimiento).

La propuesta de optimización del control operativo de turnos en CMC se justifica por variables críticas que afectan la gestión y eficiencia de las operaciones:

Tiempo dedicado al control de asistencia

- Situación actual: gran parte de la jornada administrativa se destina a registrar manualmente las horas y validar planillas.
 - Impacto esperado: reducción significativa del tiempo invertido gracias a la mejora en cuestión.
1. **Tiempos de espera en el inicio de labores por retrasos en la validación de asistencia**
 - Situación actual: atrasos en la entrada del personal operativo debido a controles lentos o inconsistentes.

- Impacto esperado: ingreso más rápido y ordenado del personal a sus funciones, evitando pérdidas de tiempo que afectan directamente la continuidad de las operaciones.

2. **Pagos asociados a turnos no realizados o mal registrados**

- Situación actual: dificultad en controlar de manera precisa las horas efectivamente trabajadas, lo que genera pagos indebidos que representan costos adicionales y difíciles de recuperar.
- Impacto esperado: mayor exactitud en la gestión de turnos y reducción de pagos que no corresponden, optimizando el uso de los recursos financieros.

3. **Costos por multas y sanciones derivadas de una mala planificación de turnos**

- Situación actual: exposición a incumplimientos normativos o contractuales cuando no se cumple la dotación mínima exigida en determinadas operaciones.
- Impacto esperado: cumplimiento riguroso de las obligaciones laborales y operativas, reduciendo la probabilidad de sanciones económicas o legales.

4. **Nivel de satisfacción del cliente interno (trabajadores operativos)**

- Situación actual: los desbalances en turnos y reprogramaciones de último minuto generan descontento e incertidumbre en los trabajadores.
- Impacto esperado: mayor equidad y claridad en la asignación de turnos, lo que fortalece la satisfacción y compromiso de los colaboradores.

5. **Rotación de personal**

- Situación actual: insatisfacción por los turnos desbalanceados o reprogramaciones constantes.
- Impacto esperado: se reduce la incertidumbre y percepción de inequidad entre los trabajadores, lo que contribuye a disminuir la rotación y aumentar la estabilidad del equipo embarcado.

2.5 Competencia y prácticas comparativas (benchmark)

En el contexto de la gestión operativa de turnos en el sector marítimo chileno, resulta fundamental observar tanto a la competencia como a las prácticas comparativas existentes. Al analizar a la competencia, lo que se busca no es rivalizar directamente, sino reconocer cómo otras empresas del rubro organizan a su personal, coordinan turnos y enfrentan desafíos similares, lo que permite identificar referentes útiles para CMC.

Por otro lado, el estudio de prácticas comparativas tiene como propósito detectar métodos, herramientas y soluciones que ya han demostrado ser efectivas en otras organizaciones, de modo que puedan ser adaptadas e implementadas en el control operativo de turnos dentro de CMC.

En conjunto, ambos enfoques entregan una visión más amplia de las oportunidades de mejora, fortaleciendo la capacidad de la empresa para optimizar sus procesos internos y alcanzar mayores niveles de eficiencia económica y organizacional.

2.5.1 Competencias en Chile:

1. **Antarctic Shipping:** Empresa con operaciones en zonas australes, donde la rotación de personal es clave.
2. **Antares Naviera:** Especializada en transporte marítimo con dotaciones que requieren planificación constante.
3. **Naviera Humboldt:** Reconocida en Chile por su experiencia en transporte marítimo nacional e internacional, con operaciones de cabotaje y rutas regulares que demandan organización de personal estable y cumplimiento estricto de normativas laborales y marítimas.

2.5.2 Prácticas Comparativas:

1. **Digitalización de registros de asistencia:** Reemplazo de planillas manuales por sistemas en línea.
2. **Distribución equitativa de la carga laboral:** Asegurar que ningún trabajador quede sobrecargado o subutilizado.
3. **Acceso directo para trabajadores:** Portales o aplicaciones donde los empleados pueden revisar turnos, descansos y solicitar cambios.

Competencias y practicas comparativas	Benchmark		
	Tipo de operación	Desafíos de gestión de turnos	Practicas destacadas
 Humboldt Shipmanagement	• Cabotaje de líquidos limpios a granel	• Mantenimiento de organización	• Digitalización de control de turnos
 Antares Naviera	• Transporte de líquidos limpios y sólidos	• Coordinación de dotación	• Distribución de los proceso
	• Cabotaje de líquidos limpios a granel	• Turnos desbalanceados	• Diversificación de operaciones maritimas

Elaboración propia basado en levantamiento documental.

Figura 2-1. Brenchmark

La información comparativa presentada se obtuvo mediante un levantamiento documental basado en fuentes públicas y corporativas de las principales navieras que operan en el país. En el caso de Naviera Humboldt, los datos fueron obtenidos desde su sitio web institucional y comunicados técnicos publicados en el *Mundo Marítimo de Chile (2024)*. Para Antares Naviera, la información se recopiló a partir de reportes logísticos y notas de prensa del sector <https://www.mundomaritimo.cl/>, que destacan su estructura de planificación rotativa y la digitalización parcial de sus registros operativos. Finalmente, los antecedentes de Compañía Marítima Chilena (CMC) provienen de declaraciones internas y datos entregados directamente por la empresa.

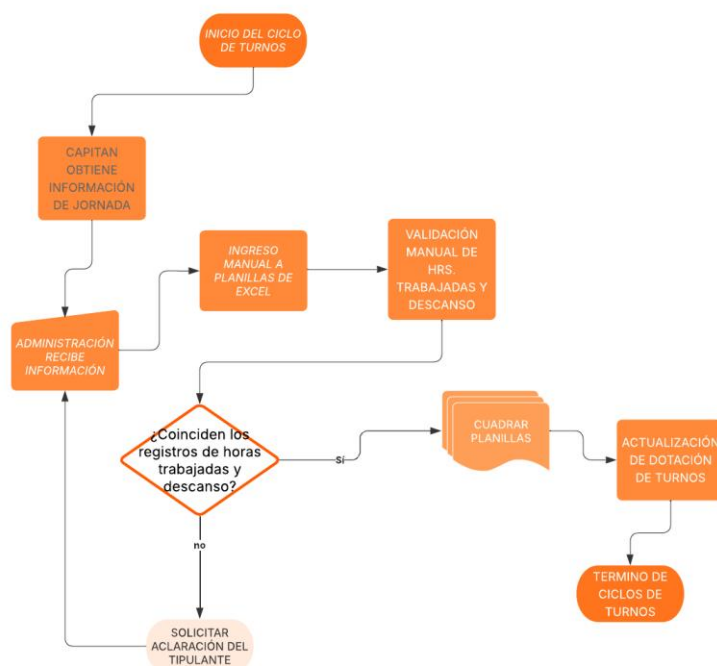
El análisis comparativo revela que las navieras de referencia en Chile como Humboldt y Antares han avanzado progresivamente hacia la digitalización de sus procesos operativos, especialmente en materias de registro de asistencia, control de dotaciones y monitoreo de jornadas. En ambos casos, las herramientas tecnológicas se han convertido en un componente clave para asegurar continuidad operativa, precisión en la información y reducción de errores humanos. En contraste, CMC mantiene aún una dependencia significativa de planillas manuales, lo que la expone a mayores costos administrativos, pagos indebidos y desbalances de turnos. Este benchmark confirma que la inversión en sistemas digitales de control no solo es una tendencia consolidada en la industria marítima, sino también una condición necesaria para mantener competitividad,

seguridad operativa y cumplimiento normativo. Asimismo, permite identificar oportunidades adicionales de mejora para CMC, como la integración de dashboards en tiempo real, análisis predictivo de dotaciones o módulos de autogestión para tripulantes, que ya se observan en las prácticas de las empresas comparadas. Esto valida plenamente la pertinencia del proyecto y su alineación con los estándares actuales del sector.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA

3.1 Descripción del proceso actual

Actualmente, el control de turnos en la Compañía Marítima Chilena (CMC) se realiza de manera manual, utilizando principalmente planillas Excel y registros enviados por los jefes de área. El personal embarcado reporta sus embarques, desembarques y días de descanso, los cuales deben ser ingresados y validados por el área administrativa. Este proceso requiere revisar múltiples documentos, consolidar información proveniente de distintas fuentes y cuadrar manualmente las jornadas efectivas de trabajo, descansos acumulados y turnos asignados. Debido a que no existe un sistema único de registro, la trazabilidad depende del orden y exactitud con que cada responsable envía sus datos, lo que aumenta la probabilidad de inconsistencias, duplicidad de información y errores en la validación de horas trabajadas. Asimismo, la administración debe invertir una cantidad importante de tiempo en verificar la asistencia, actualizar planillas y resolver discrepancias antes de cerrar cada ciclo de turnos. Esto genera una alta carga operativa y dificulta contar con información actualizada en tiempo real para la toma de decisiones.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.1 Diagrama de flujo antes de la mejora.

3.2 Identificación de ineficiencia y brechas

El proceso actual de control de turnos en CMC presenta múltiples ineficiencias derivadas de su funcionamiento manual. Hoy, la información sobre embarques, desembarques, descansos y horas trabajadas se recopila mediante planillas Excel enviadas por los jefes de área, lo que provoca que

los datos lleguen en distintos formatos, con tiempos de envío variables y sin un canal único de consolidación. Esta dinámica genera información fragmentada, sin trazabilidad y difícil de validar.

A partir de este funcionamiento se originan los principales defectos del proceso. La dependencia de registros manuales genera errores de digitación, inconsistencias entre planillas y dificultades para confirmar las horas realmente trabajadas, lo que ha derivado según datos declarados por la misma CMC.

Del mismo modo, la carga administrativa es elevada: el personal debe dedicar una cantidad significativa de horas a revisar, cuadrar y corregir registros provenientes de distintas fuentes, lo que representa un costo alto, como uno de los principales efectos de las brechas actuales. A esto se suma la falta de actualización oportuna, que dificulta anticipar ausencias y gestionar relevos, generando reprogramaciones de último minuto y turnos desbalanceados.

En conjunto, estas brechas confirman que el proceso actual carece de precisión, trazabilidad y control confiable, afectando la eficiencia operativa, elevando los costos administrativos y generando riesgos para la continuidad

3.3 Propuesta de mejora en los procesos

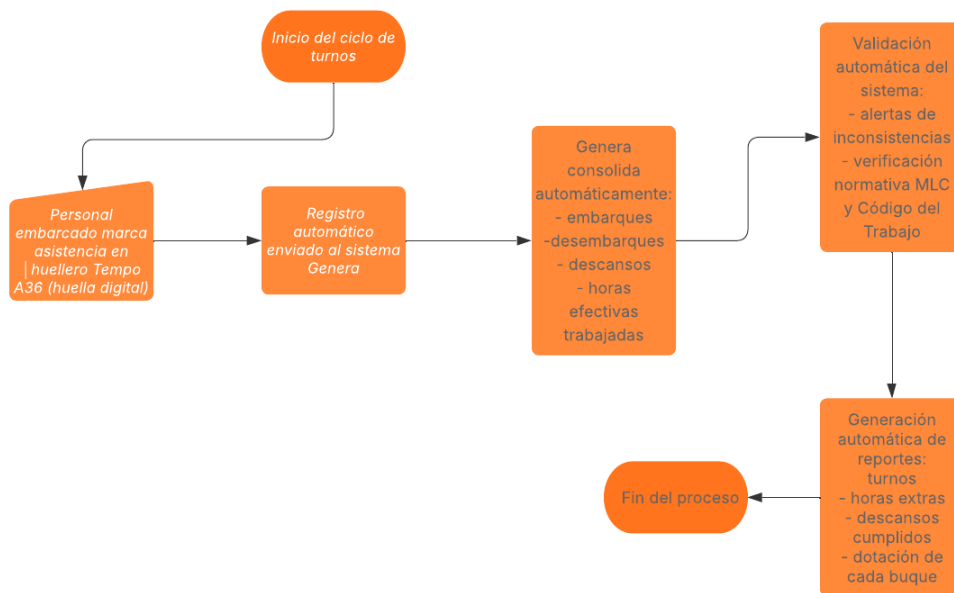
La propuesta de mejora en la Compañía Marítima Chilena (CMC) consiste en transformar el actual proceso manual de control de turnos en un sistema digital integrado que permita automatizar, centralizar y asegurar la trazabilidad de toda la información relacionada con la asistencia, los embarques, los descansos y las horas efectivas de trabajo del personal. Este nuevo sistema debe cumplir con requerimientos clave, como registrar datos en tiempo real, consolidar información desde distintas unidades operativas, reducir errores manuales y garantizar el cumplimiento normativo asociado a jornadas laborales y descansos obligatorios.

La mejora implica reemplazar la captura dispersa de datos hoy basada en planillas por un flujo digital estandarizado, donde cada registro sea validado automáticamente y quede disponible en una plataforma única para las áreas de operaciones y administración. Esto permitirá eliminar duplicidades, inconsistencias y pérdida de información, además de entregar visibilidad inmediata sobre el estado de cada tripulante, los movimientos de personal y la dotación disponible en cada embarcación.

A nivel de proceso, el cambio moderniza completamente la forma en que se realiza el control operativo: los registros se generarían desde los puntos de embarque, embarcaciones o zonas de operación, y serían transmitidos al sistema central tan pronto como exista conectividad. Esto facilita la actualización continua y asegura que la planificación operativa y la coordinación de

relevos se basen en datos verificables y actualizados. Asimismo, el nuevo sistema permitiría contar con reportes automáticos, alertas tempranas y herramientas de seguimiento normativo, reduciendo la carga administrativa asociada a revisar, cuadrar y validar información de manera manual.

En conjunto, esta propuesta redefine el proceso de control de turnos hacia un modelo más eficiente, transparente y confiable, donde la digitalización permite optimizar recursos, reducir costos derivados de errores y fortalecer la continuidad operativa mediante una gestión más precisa y oportuna del recurso humano.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.2 Diagrama de flujo después de la mejora.

En situaciones excepcionales donde el capitán o tripulante no pueda realizar la marcación correspondiente ya sea por olvido, falla del dispositivo o condiciones operativas que impidan el registro en tiempo real se contempla un flujo alternativo de validación manual. Este procedimiento incluye la declaración formal del trabajador, respaldada por evidencia operativa (como bitácoras, reportes de navegación o registros de supervisión), y su posterior revisión por parte del área administrativa. Si bien este flujo no forma parte del proceso estándar, su existencia permite mantener la trazabilidad de la jornada y asegurar el cumplimiento normativo, sin

comprometer la integridad del sistema de control. La incorporación de este mecanismo de respaldo será documentada como parte de la mejora, garantizando que el sistema digital contemple excepciones controladas y auditables.

3.4 Determinación de nuevos insumos, tecnologías o métodos requeridos

La mejora en el control operativo de turnos en la Compañía Marítima Chilena (CMC) se logra mediante la incorporación de nuevas tecnologías que permitan automatizar los registros, optimizar la información y reducir la carga administrativa asociada al control manual. La digitalización del proceso representa el eje principal del cambio, integrando herramientas que aseguren precisión, trazabilidad y eficiencia en la gestión de personal embarcado.

Para llevar a cabo esta modernización, se consideran los siguientes insumos y tecnologías:

- El software actuará como una plataforma de gestión integrada, capaz de centralizar los datos de asistencia, embarques, descansos y horas efectivas de trabajo. Su uso permitirá coordinar de forma más eficiente las áreas de operaciones y administración, hacer reportes automáticos, controlar las horas extraordinarias y proyectar las necesidades de dotación de personal, garantizando precisión, transparencia y cumplimiento normativo.
- Como complemento al sistema digital, se incorpora el equipo biométrico, destinado a registrar el ingreso y salida del personal mediante huella digital. Este dispositivo se conecta directamente con la plataforma Genera, asegurando la autenticidad de cada marcación y eliminando los errores propios del registro manual.
- Infraestructura tecnológica y soporte técnico: se contempla la instalación de puntos de conexión en naves y oficinas, junto con la configuración de red y respaldo de datos para asegurar el funcionamiento continuo del sistema. Además, se requerirá soporte especializado para la calibración, mantenimiento y actualización de los equipos.

3.5 Equipamiento existente y selección de equipos adicionales o sustitutos

Actualmente, la Compañía Marítima Chilena (CMC) utiliza planillas de cálculo en Excel como herramienta principal para el registro y control de asistencia del personal embarcado y administrativo. Este método, aunque funcional, presenta limitaciones en trazabilidad, precisión y eficiencia, dado que depende del ingreso manual de datos y de validaciones posteriores que incrementan la carga administrativa.

Como parte del proceso de mejora, se propone la incorporación de un nuevo sistema tecnológico de registro biométrico, que permita digitalizar y automatizar la gestión de asistencia y turnos.

1. GeoVictoria

Empresa de asistencia con software.

GeoVictoria no publica precios exactos porque trabaja por cotización, pero en Chile sus costos siguen un modelo estándar:

- **Costo:** Entre 199 UF y 230 UF inicial, considerando licenciamiento

Fortalezas:

1. Plataforma robusta en la nube.
2. Relojes biométricos integrados.
3. Reportes automáticos y trazabilidad.

Limitaciones para CMC:

1. No cuenta con módulos específicos para embarques, descansos marítimos o turnos por dotación mínima.
2. Estructura de costos por trabajador, más alta que una licencia fija.

2. ControlClock

Proveedor chileno de hardware biométrico y software básico de asistencia.

- **Costo:** 180 UF inicial, considerando licenciamiento, configuración inicial, capacitación remota

Fortalezas:

1. Equipos biométricos confiables y de bajo costo.
2. Software simple para control horario.

Limitaciones para CMC:

1. Sistema limitado a control horario estándar, sin herramientas para gestión de turnos marítimos.
2. No cuenta con sincronización adaptable en condiciones de baja conectividad.

3. Genera

- **Costo:** 190 UF inicial, considerando licenciamiento, configuración inicial, capacitación remota y soporte técnico durante el primer año.

Fortalezas:

1. Especialización en gestión operativa de turnos
2. Trazabilidad completa en tiempo real
3. Soporte técnico especializado
4. Automatización avanzada del control de asistencia

Limitaciones para CMC:

1. Costo superior a proveedores estándar

Detalle del Dashboard



El Dashboard le permitirá obtener de primera línea los datos más relevantes sobre la dotación de su empresa.

En este modulo posee información sobre:

- 1.- *Dotación Presente:* Este gráfico le mostrará el estado actual de su dotación. Al presionarlo, el sistema le mostrará un informe con información detallada de las personas que se encuentran "Presentes" o "Ausentes" según el turno asignado.
- 2.- *Atrasos últimos 7 días:* Podrá llevar una estadística de los retrasos de toda la dotación.
- 3.- *Cantidad de Horas fuera de Turno:* Este gráfico le permite conocer las cantidad de horas realizadas por sus colaboradores que se encuentren por fuera del periodo definido en su turno.
- 4.- *Porcentaje de Marcación últimos 7 días:* Este gráfico le muestra el porcentaje de marcación de sus colaboradores en los últimos 7 días, esto con el fin, de tener información precisa sobre la conducta de sus colaboradores con respecto al uso de los equipos y sus marcaciones.

Fuente: Dashboard de manual Genera.

Figura 3.3.

Entre las alternativas disponibles se analizaron GeoVictoria, ControlClock y Genera, tres empresas ampliamente utilizadas en Chile para control horario y asistencia, pero con limitaciones importantes para una operación marítima. Luego de revisar sus características, compatibilidad operativa y costos asociados, CMC selecciona finalmente el sistema Genera, dado que es la única alternativa que cumple de manera íntegra con los requerimientos operativos embarcados, la integración con turnos marítimos y la trazabilidad necesaria para el control efectivo del personal.

Las alternativas más baratas no cumplen con los requisitos marítimos ni de trazabilidad para flota. Genera es de categoría industrial, diseñado para operaciones complejas, y por eso su costo es mayor.

Tabla 3.1. Tabla de análisis

Criterio	Peso (%)	Geo Victoria	ControlClock	Genera
Turnos marítimos	30	No compatible	No compatible	Compatible
Trazabilidad / automatización	25	Media	Básica	Avanzada
Soporte técnico especializado	15	Genérico	Limitado	Especializado
Costo total del sistema	15	Alto	Bajo	Medio
Adaptabilidad operativa	10	Baja	Baja	Alta
Implementación / capacitación	5	Media	Media	Alta

Fuente: Elaboración propia.

2. Reloj biométrico TEMPO A36

El TEMPO A36 es el equipo físico que complementa el software, permitiendo el registro de asistencia mediante huella digital y garantizando la autenticidad de las marcaciones.

- **Costo del equipo:** 6.0 UF por unidad, con una inversión total aproximada de 90 UF para los cinco buques operativos: Don Pancho, Pioneros, Brío, Arica y Antofagasta con una cantidad de 15 equipos.

3.6 Personal actual y requerimientos de capacitación o personal adicional

CMC cuenta actualmente con una dotación mínima de 23 tripulantes por nave, conformada por capitán, pilotos, jefe de máquinas, ingenieros, electricista y cocinero, además de personal técnico y de apoyo operativo. Esta dotación cumple con los estándares establecidos por la normativa marítima y resulta suficiente para asegurar el funcionamiento regular de las operaciones embarcadas.

La incorporación del nuevo sistema de control biométrico requerirá una capacitación específica, orientada a fortalecer las competencias digitales y de gestión de información del personal involucrado.

Los requerimientos de capacitación se centran en dos grupos principales:

- Personal administrativo: Formación en el uso del sistema digital dictado por Genera, interpretación de reportes, trazabilidad de datos y cumplimiento normativo.
- Personal embarcado: Inducción básica en el registro de asistencia mediante huella digital y procedimientos asociados a la validación de jornadas y descansos.

La capacitación online para el personal administrativo tiene un costo de: Por dos sesiones de asistencia 1.5 horas \$253.383 en UF son 7.0, impartida directamente por Genera.

Por su parte, la capacitación del personal embarcado será realizada internamente por el mismo personal administrativo, una vez adquirido el dominio del sistema, asegurando la correcta comprensión del proceso de marcación y registro de asistencia a bordo. De esta manera, no se generan costos adicionales por concepto de capacitación.

Cabe destacar que no se requiere la incorporación de nuevo personal para la ejecución de este proyecto, ya que la estructura actual de CMC cuenta con los recursos humanos necesarios. El foco estará en actualizar competencias y optimizar funciones, garantizando una transición eficiente hacia una gestión tecnológica y moderna de los turnos.

3.7 Costos operacionales comparados: antes y después de la mejora

- Antes:

Previo a la implementación del sistema digital Genera y del reloj biométrico Tempo A36, la gestión de turnos y control de asistencia en CMC se realiza mediante procesos manuales y planillas electrónicas. Este método implica una alta carga administrativa, frecuentes reprogramaciones operativas y pagos indebidos de horas extras, lo que genera sobrecostos y una menor eficiencia operativa.

La siguiente tabla presenta estos costos expresados en UF; sin embargo, es importante señalar que esta información fue previamente expuesta en el apartado 1.2 Identificación del problema u oportunidades de mejora, donde los valores se presentaron en pesos chilenos según los datos declarados directamente por CMC.

Asimismo, para efectos de este análisis, se consideró únicamente el mes de mayor costo registrado en cada categoría pagos indebidos de horas extras, carga administrativa y sobre embarco con el fin de utilizar un escenario conservador y representativo del impacto máximo que el proceso manual genera sobre la operación (ver tabla 3.2).

Tabla 3.2. Costos operacionales antes de la mejora

Concepto	Costo Anual (UF)	Observaciones
Pagos indebidos de horas extras	138,89 UF	Errores en registros manuales.
Carga administrativa	611,11 UF	Horas hombre dedicadas a revisión de planillas.
Sobre embarco y turnos desbalanceados	750,00 UF	Extensión de embarques y descansos mal administrados.
TOTAL, estimado anual	1.500,00 UF	Costo directo de ineficiencias actuales.

Fuente: Elaboración propia costos operacionales antes

- Mejora:

Con la incorporación del software Genera, se espera una optimización sustancial en la gestión de turnos, reduciendo errores humanos, automatizando los registros de asistencia y mejorando la trazabilidad de la información. Esta implementación permitirá disminuir los costos operativos asociados a pagos indebidos, tiempos administrativos y turnos desbalanceados, generando una mayor eficiencia en la utilización de recursos.

Tabla 3.2. Costos operacionales después de la mejora

Concepto	Ahorro Anual (UF)
Pagos indebidos de horas extras	110 UF
Carga administrativa	500 UF
Sobre embarco y turnos desbalanceados	140 UF
TOTAL	750 UF

Fuente: Elaboración propia costos operacionales después

Para cada concepto:

UF (fecha:22/12/2025): 39.743

1. Pagos indebidos, reducción del 20.83%

$$= 138,89 \times 0.7917 = 110 \text{ UF}$$

2. Carga administrativa, reducción del 18.18%

$$= 611,11 \times 0.8182 = 500 \text{ UF}$$

3. Sobre embarco / turnos desbalanceados, reducción del 81.33%

$$= 750 \times 0.1887 = 140 \text{ UF}$$

Ahorro= Costos antes- Costos después

$$1500 - 750 = 750 \text{ UF}$$

Los porcentajes de reducción aplicados (20.83%, 18.18% y 81.33%) se fundamentan en una combinación de criterio experto, resultados de pilotos internos y literatura sectorial. En particular, la literatura sobre control biométrico y asistencia laboral reporta reducciones de entre 15–25% en pagos indebidos; estudios sobre digitalización administrativa muestran ahorros de 15–20% en cargas operativas; y benchmarks internacionales en gestión de tripulaciones marítimas evidencian reducciones superiores al 75% en sobre embarcos y descansos diferidos

3.7.1 Costos fijos

La incorporación del software Genera constituye el principal costo fijo asociado a la modernización del control de turnos en la Compañía Marítima Chilena (CMC). Este sistema representa un costo operativo recurrente (OPEX) que permite automatizar el registro de asistencia, mejorar la trazabilidad de los datos y reducir la carga administrativa derivada de los procesos manuales.

Dado que su uso y mantenimiento se encuentran sujetos a un contrato de licenciamiento mensual, el gasto asociado al software se considera un costo fijo recurrente, necesario para asegurar la continuidad operativa y el soporte técnico de la plataforma.

DESCRIPCION O/C (N°2) LICENCIAS/MANTENCION PREVENTIVA					
LICENCIAMIENTO MENSUAL PAGO MENSUAL		Cantidad	P. Unit UF	P.Total Neto uf	P.Total Neto
1	LICENCIA ASISTENCIA MENSUAL (OFERTA 50% DESC 12 MESES)	1,0	7,00	3,50	\$126.691
2					
3					
4					
5					
TOTAL				3,50	\$126.691

Fuente: Cotización de Servicios de asistencia

Figura 3.4. Licencia

La licencia mensual de Genera asegura la operatividad continua del sistema y garantiza actualizaciones periódicas, soporte remoto y mejoras en seguridad. Este gasto fijo reemplaza los costos asociados a procesos manuales, generando a largo plazo una mayor eficiencia operativa y una reducción sostenida en costos administrativos.

3.7.2 Costos variables

En la evaluación económica de la presente mejora de proceso no se han identificado costos variables atribuibles a su implementación. El sistema de control de turnos y el uso de relojes biométricos no generan costos que dependan del volumen de transacciones, tales como la cantidad de turnos controlados, registros horarios procesados o personal gestionado. La operación del sistema es independiente del nivel de actividad operativa, manteniendo sus costos constantes en el tiempo. En consecuencia, no existen costos asociados al aumento o disminución de la cantidad de turnos, validaciones o registros, por lo que la mejora de proceso no incorpora costos variables adicionales.

3.8 Estimación de inversiones requeridas

La estimación de inversiones requeridas considera los recursos económicos necesarios para la implementación y sostenibilidad del proyecto de mejora. En esta etapa se identifican y clasifican los principales componentes de inversión, los cuales comprenden:

- **Inversión inicial y reinversiones:** recursos destinados a la adquisición del software y equipamiento.
- **Capital de trabajo incremental:** fondos requeridos para cubrir las operaciones durante el periodo de transición hacia el nuevo sistema.

- **Gastos de puesta en marcha:** costos asociados a la implementación, pruebas, instalación y capacitación del personal.
- **Imprevistos:** provisión destinada a cubrir posibles contingencias o variaciones en los costos estimados del proyecto.

3.8.1. Inversión inicial y reinversiones

La inversión inicial del proyecto corresponde al gasto necesario para poner en marcha el nuevo sistema digital de control de turnos basado en el huellero. Esta inversión contempla los costos asociados a la adquisición del software, la configuración técnica inicial, asegurando la correcta implementación y operación del sistema desde el inicio.

Tabla 3.3. Inversión inicial y reinversiones

Concepto	Descripción	Costo estimado (UF)	Periodicidad	Observaciones
Huellero	Dispositivo biométrico de marcación mediante huella digital, utilizado para registrar asistencia y sincronizarla con el sistema Genera. Permite validar identidades, evitar registros manuales y asegurar trazabilidad en tiempo real.	14 UF	Única vez	Incluye instalación, configuración inicial y capacitación del personal administrativo y embarcado.

Fuente: Elaboración propia inversión inicial y reinversiones

3.8.2 Capital de trabajo incremental

Para la implementación del software Genera y el sistema biométrico asociado, no se requiere un capital de trabajo incremental. El proyecto no demanda contratación de personal adicional, adquisición de inventarios, insumos recurrentes ni gastos operativos extra. La capacitación del

personal administrativo está incluida en la licencia del software, y el personal embarcado es instruido internamente sin costo. Por lo tanto, el capital de trabajo adicional necesario para operar la mejora es cero, lo que confirma que el proyecto no aumenta los costos permanentes de funcionamiento.

3.8.3 Gastos de puesta en marcha

Los gastos de puesta en marcha corresponden a los costos necesarios para habilitar el funcionamiento inicial del sistema antes de su operación habitual. En el caso de la Compañía Marítima Chilena (CMC), estos gastos incluyen todas las acciones técnicas, logísticas y administrativas requeridas para implementar correctamente el nuevo sistema digital de control de asistencia y turnos.

En primer lugar, se considera la instalación del equipo biométrico Tempo A36, que corresponde al proceso técnico de habilitación del dispositivo, su integración a la plataforma Genera y la ejecución de pruebas operativas iniciales. El costo de instalación es de 1,9 UF por buque, y dado que el sistema se implementará en los cinco buques operativos (Pioneros, Brío, Arica, Antofagasta y Don Pancho)

Adicionalmente, la puesta en marcha incorpora la capacitación inicial del personal administrativo y embarcado, necesaria para garantizar un uso adecuado del sistema. La capacitación del personal administrativo es impartida directamente por Genera y corresponde a un pago único, independiente de la cantidad de personas capacitadas, con un costo total de 7,0 UF por 2 sesiones. Por su parte, la capacitación del personal embarcado continúa a cargo del equipo administrativo de la empresa, sin generar costos adicionales para el proyecto, manteniéndose un costo directo de 0 UF.

A estos elementos se suma la carga inicial de datos, necesaria para migrar la información del sistema actual hacia la plataforma Genera, con un costo de 2,74 UF. Asimismo, se consideran los viáticos asociados por una capacitación, con un costo de 1,83 UF, por un capacitador. Además, el servicio de flete para el traslado de equipamiento y material técnico, cuyo costo asciende a 6,85 UF.

En conjunto, estos gastos de puesta en marcha permiten dejar operativo el sistema desde el inicio, asegurando una implementación eficaz, completa y técnicamente estable sin recurrir a procesos adicionales posteriores.

3.8.4 Imprevistos

Los imprevistos corresponden a gastos no planificados que pueden surgir durante la implementación del sistema digital de control de asistencia en CMC. Aunque el proyecto presenta baja complejidad, es necesario considerar un margen destinado a cubrir posibles ajustes técnicos menores, requerimientos excepcionales de soporte, o contingencias operativas asociadas a la sincronización inicial del sistema y a la conectividad propia de las operaciones marítimas

Posibles imprevistos considerados

- Costos administrativos adicionales, como ajustes o ampliaciones menores del sistema.
- Adaptaciones técnicas no previstas en la configuración del software.
- Fallas menores o reemplazo inicial de piezas del huellero durante su puesta en marcha.

La tabla 3:4, resume todos los costos asociados al Año 0 del proyecto. La inversión inicial considera la adquisición de la licencia del software Genera y del huellero Tempo A36. A esto se suman los gastos de puesta en marcha, que incluyen la capacitación del personal, la carga de datos inicial, los viáticos y el servicio de flete para el traslado de equipos. Sobre el subtotal de estas inversiones se aplica un 10 % destinado a imprevistos, con lo cual se obtiene el costo total del proyecto para su implementación en el Año 0.

Tabla 3.4; Suma de categorías

Categoría	Concepto	Cantidad	Precio Unitario (UF)	Precio Total Neto (UF)
Activo fijo	Huellero Tempo A36	15	6	90
Gastos de Puesta en Marcha	Instalación equipo biométrico	1	1,9	1,90
	Capacitación (2 sesiones, 1,5 h c/u)	1	7,2	7,20
	Viáticos capacitación	1	1,83	1,83
	Carga de datos inicial	1	3	3,00
	Flete Valparaíso	15	0,5	7.50
	Servicio de soporte remoto hardware	14	1	14,00
	Servicio configuración de turnos y asistencia	1	4	4
Imprevistos (10%)	10 % de Inversión Inicial + Puesta en Marcha			12,88
TOTAL				142 UF

Fuente: Elaboración propia

Genera
HR Digital

Microsoft Azure

CONDICIONES GENERALES ADQUISICIÓN SERVICIOS

Resumen de Contratación

DESCRIPCION O/C (N°1) EQUIPAMIENTO					
EQUIPAMIENTO		Cantidad	P. Unit UF	P.Total Neto	P.Total Neto
1	TEMPO CLOUD MEDIUM A36 BIOM.	15	6,0	90,0	\$3.257.778
2	INSTALACION DE EQUIPOS	1	1,9	1,9	\$68.775
3	SER. FLETE VALPARAISO	15	0,5	7,5	\$271.481
4	SER. VIATICO VALPARAISO	1	2,0	2,0	\$72.395
5	SERVICIO DE SOPORTE REMOTO HARDWARE	14	1,0	14,0	\$506.765
6	SERVICIO DE CAPACITACION ASISTENCIA (2 SESION DE 1,5 HORAS)	2	3,5	7,0	\$253.383
7	CARGA DE DATOS	1	3,0	3,0	\$108.593
8	SERVICIO CONFIGURACION DE TURNOS DE TURNOS ASISTENCIA	1	4,0	4,0	\$144.790
TOTAL				129,4	\$4.683.960

DESCRIPCION O/C (N°2) LICENCIAS/MANTENCION PREVENTIVA					
LICENCIAMIENTO MENSUAL PAGO MENSUAL		Cantidad	P. Unit UF	P.Total Neto uf	P.Total Neto
1	LICENCIA ASISTENCIA MENSUAL (OFERTA 50% DESC 12 MESES)	1,0	7,00	3,50	\$126.691
2					
3					
4					
5					
TOTAL				3,50	\$126.691

TOTAL PROYECTO				132,90	\$4.810.652
----------------	--	--	--	--------	-------------

Total + Iva	\$5.724.676
-------------	-------------

- Agradeceremos enviar firmado el siguiente documento

Fuente: Cotización de Servicios de asistencia

Figura 3.5. Gastos de puesta en marcha

CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN ECONÓMICA

4. EVALUACIÓN ECONÓMICA

4.1 Consideraciones Iniciales

En este apartado se detallan los elementos fundamentales de la evaluación, tales como el horizonte de evaluación, impuestos, la tasa de descuento utilizada y costos del financiamiento externo del proyecto. Estos parámetros constituyen la base metodológica necesaria para estimar el valor económico de la mejora propuesta y para determinar su conveniencia financiera para la organización.

4.1.1 Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación corresponde al período de tiempo durante el cual se analizarán los costos, beneficios y ahorros asociados a la implementación del sistema de control de turnos. Para este proyecto, se establece un horizonte de 5 años, considerado adecuado para observar la estabilidad del sistema, la madurez operativa del proceso digitalizado y la recuperación de la inversión inicial.

Este plazo permite incorporar:

- La vida útil esperada del software y su licenciamiento anual.
- La evolución de los ahorros derivados de la reducción de pagos indebidos, disminución de carga administrativa y mayor exactitud en el control de asistencia.
- La proyección de costos anuales que permanecen constantes, como la licencia del sistema.
- La evaluación financiera del proyecto mediante indicadores económicos como VAN, TIR y periodo de recuperación.

4.1.2 Impuestos

Para efectos de la evaluación económica del proyecto, es necesario definir la tasa de impuesto que aplica a la Compañía Marítima Chilena (CMC). Según la normativa del Servicio de Impuestos Internos (SII), las empresas que operan bajo el Régimen General de Renta (Art. 14 A) están sujetas a un Impuesto de Primera Categoría del 27 %.

4.1.3 Tasa de descuento

Para evaluar la rentabilidad de un proyecto de inversión es necesario determinar una tasa de descuento, entendida como la rentabilidad mínima que debe generar la iniciativa para justificar su ejecución. Una metodología ampliamente utilizada para estimar esta tasa es el Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM, por sus siglas en inglés). Este modelo permite calcular el retorno mínimo esperado considerando el riesgo del proyecto en relación con el riesgo del mercado. Su uso es habitual en evaluaciones financieras porque incorpora tanto los factores sistemáticos del mercado como la sensibilidad del proyecto frente a ellos, entregando una estimación más realista y coherente del rendimiento exigido a la inversión.

$$R = R_f (R_m - R_f) B$$

Donde:

- R: Rendimiento esperado.
- R_f: Tasa libre de riesgo.
- R_m: Rendimiento del mercado.
- B: Beta, constante según tipo de negocio.

Tasa libre de riesgo:

Es un promedio que entrega los intereses de los bonos en UF a 5 años, dados por el Banco Central en los últimos 10 años. A continuación, se muestra en la tabla 1.6 las tasas y los promedios calculados que será utilizado en este proyecto.

Sel.	Serie	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
☐	Bonos en UF a 1 año (BCU, BTU)	0,96	0,63	0,52	-0,52	-1,20	-2,34	0,91		0,80
☐	Bonos en UF a 2 años (BCU, BTU)	0,98	0,74	0,81	0,15	-1,41	-1,19		3,47	
☒	Bonos en UF a 5 años (BCU, BTU)	1,14	1,04	1,17	0,39	-0,50	0,40	1,85	2,87	2,43

Fuente: Banco Central

Figura 4.1. Tasa libre de riesgo

Tasa de rentabilidad del mercado (R_m):

La tasa de rentabilidad del mercado (R_m) se estimó a partir de las variaciones anuales del índice bursátil IPSA publicadas por la Bolsa de Comercio de Santiago, excluyendo los años afectados por la pandemia (2020 y 2021). El promedio simple de estas variaciones da como resultado una R_m de aproximadamente 9.23% anual.

Tabla 4.1; Tabla de porcentajes según IPSA

Año	Rentabilidad (%)
2015	-4,43 %
2016	12,80%
2017	34,04%
2018	-8,25 %
2019	-8,53 %
2022	22,13%
2023	17,79%
2024	8,26%

Fuente: IPSA

$$= \frac{-4,43 + 12,80 + 34,04 + (-8,25) + (-8,53) + 22,13 + 17,79 + 8,26}{8} = \frac{73,81}{8} \approx 9.23\%$$

Rentabilidad promedio anual del IPSA (sin años de pandemia): $\approx 9.23\%$

Beta (B):

Para efectos del cálculo del Costo de Capital y la tasa de descuento del proyecto, se utilizaron los parámetros financieros del sector Transporte Marítimo (Marine Transportation) publicados por Aswath Damodaran, reconocido internacionalmente por sus bases de datos de riesgo financiero. Dado que CMC no es una empresa listada en bolsa, es necesario utilizar la beta no apalancada (unlevered beta) del sector como referencia, ya que esta elimina el efecto de la estructura de deuda de las compañías comparables y permite estimar el riesgo operativo puro del negocio.

La siguiente tabla 4.2 resume los principales valores utilizados:

Tabla 4.2; Beta

Industria	Total de empresas	Beta industria (apalancada)	Relación D/E	Tasa efectiva de impuesto	Beta no apalancada (Unlevered Beta)	Efectivo / Valor empresa
Transporte Marítimo	39	1,38	1,07	26,10%	0,61	8,17%

Fuente: Aswath Damodaran

Por lo que:

- R_f : 2.43%, según el banco central a 5 años (BCU). Año 2025.
- $\beta = 0,61$ (coeficiente adimensional), equivalente al 61% según la denominación de la industria de transporte marítimo.
- R_m : 9.23%, según IPSA.

Reemplazar

$$R: 2.43 + (9.23 - 2.43) * 0.61 = 6.6$$

La tasa de descuento del proyecto es de 6.6%

4.1.4 Costo del financiamiento externo

Para evaluar el costo del financiamiento externo aplicable al proyecto, se consideraron las instituciones bancarias con las que actualmente opera la Compañía Marítima Chilena (CMC): Banco de Chile y Banco Internacional. Ambas entidades mantienen líneas comerciales activas con la empresa y son las fuentes habituales de financiamiento para inversiones corporativas en UF.

Si bien no fue posible obtener directamente las condiciones vigentes para créditos específicos en estas instituciones, se utilizó como referencia la tasa anual promedio que aplican a empresas de gran tamaño para financiamiento de proyectos en UF. De acuerdo con valores de mercado para este segmento, se adoptó una tasa anual del 5%, considerada representativa, conservadora y consistente con operaciones corporativas de inversión a largo plazo.

4.2. Impactos atribuibles al proyecto

La implementación del software Genera en CMC genera mejoras operativas, administrativas y económicas directamente vinculadas a la digitalización del control de turnos.

Impactos operativos

- Menos reprogramaciones gracias a información en tiempo real sobre embarques, descansos y dotaciones mínimas.
- Mayor trazabilidad y cumplimiento normativo, reduciendo riesgos de errores y sanciones.
- Mejor asignación de dotaciones, evitando sobre embarcos y rotaciones desbalanceadas.

Impactos administrativos

- Disminución de la carga administrativa, reduciendo entre 40 % y 60 % el tiempo dedicado a validar y cuadrar planillas.
- Mayor confiabilidad de los datos, eliminando errores de digitación y registros duplicados.

Impactos económicos

- Ahorro por pagos indebidos de horas extra
- Ahorro por menor carga administrativa
- Ahorro por reducción de sobre embarcos y turnos irregulares

4.2.1 Ahorros atribuibles a la mejora.

La implementación del software como herramienta central de control de turnos permite reducir costos operativos que actualmente se originan por errores manuales, sobrecarga administrativa y falta de trazabilidad en los registros. Estos ahorros representan beneficios económicos directos que mejoran la eficiencia y la rentabilidad de la operación.

Los principales ahorros atribuibles a la mejora son:

1. Ahorro por eliminación de pagos indebidos de horas extras

El sistema digital reduce errores en la marcación y validación de asistencia.

Ahorro estimado: $\approx$ 600 UF/año.

2. Ahorro por disminución de carga administrativa

Menos horas dedicadas a cuadrar planillas y validar registros manuales.

Ahorro estimado: ≈ 2.700 UF/año.

3. Ahorro por control de sobre embarco y descansos desbalanceados

El software evita extensiones innecesarias de embarques y acumulación de descansos.

Ahorro estimado: ≈ 4.100 UF/año.

Ahorro total atribuible a la mejora: 7.400 UF/año en ahorros operativos directos.

4.2.2 Incremento en costos

El proyecto considera un incremento de costos asociado exclusivamente a la licencia anual del software Genera, cuyo valor estimado es de 7,0 UF, convirtiéndose en el único costo operativo recurrente derivado de la mejora.

El resto de los gastos vinculados a la implementación como el huellero Tempo A36, la capacitación, la carga de datos y los servicios logísticos (viáticos y flete) corresponden a gastos de inversión inicial y puesta en marcha, que se incurren solo una vez durante el Año 0 del proyecto.

La capacitación no genera costos adicionales para los años siguientes, ya que el proveedor incluye las sesiones para el personal administrativo y la instrucción para la tripulación será realizada internamente.

En consecuencia, no existen aumentos sostenidos en los costos operativos más allá de la licencia anual del software, lo que asegura que la implementación no afecta la estructura de gastos de largo plazo de CMC, manteniendo el proyecto financieramente sostenible.

4.3. Proyección de ingresos y egresos atribuibles al proyecto

Dado que la implementación del sistema Genera corresponde a una mejora interna de procesos y no a una iniciativa destinada a generar ventas u otros ingresos directos, este proyecto no contempla ingresos atribuibles, pero si se toma en cuenta el ahorro que conlleva esta mejora. Por lo que en el flujo de caja será ingresado.

Su impacto económico se refleja exclusivamente en la reducción de costos operacionales y en la incorporación de egresos asociados a la implementación y operación del sistema.

En consecuencia, la proyección financiera considera únicamente los egresos relevantes para la evaluación económica, el cual es:

Tabla 4.3; Egresos

Concepto	Tipo de egreso	Costo (UF)	Observaciones
Licencia anual del Software Genera	Costo fijo anual	42 UF / año	Incluye soporte, mantenimiento y capacitación del personal administrativo.

Fuente: Elaboración propia

4.4. Depreciación de inversiones y reinversiones.

La depreciación corresponde al proceso mediante el cual se distribuye el costo de un activo a lo largo de los años en que se espera que entregue beneficios a la empresa. En el contexto de este proyecto, el único elemento sujeto a depreciación es el hardware asociado al sistema de control de asistencia, considerado un activo fijo con vida útil definida.

Si bien su vida útil contable se estima en 6 años, conforme a los criterios del SII, para efectos del proyecto se utilizó el método de depreciación acelerada, lo que permite depreciar el activo en un período de 2 años. Bajo este criterio, el valor total del huellero equivalente a 6,0 UF por unidad con un total de 15 equipos, alcanzando así 90 UF se distribuye en partes iguales durante esos dos ejercicios, quedando en 45 UF al término del primer año. De esta forma se refleja de manera más rápida el desgaste y la obsolescencia tecnológica del equipo.

En términos resumidos, el cálculo corresponde a:

NÓMINA DE BIENES SEGUN ACTIVIDADES	NUEVA VIDA ÚTIL NORMAL	DEPRECIACIÓN ACELERADA
A.- ACTIVOS GENÉRICOS		
23) Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6	2

Fuente: SII

Figura 4.2. Depreciación acelerada

Tabla 4.4; Depreciación

Activos	Valor UF/	Depreciación acelerada	Vida útil
Huellero	90	2	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5; Depreciación Huellero

Año	Valor libro inicial (UF)	Depreciación anual (UF)	Valor libro final (UF)
1	90,00	45,00	45,00
2	45,00	45,00	0

Fuente: Elaboración propia

4.5. Flujo de caja del proyecto de mejora sin financiamiento externo.

El flujo de caja del proyecto permite evaluar el impacto económico real de la mejora propuesta al comparar los costos de inversión inicial con los beneficios obtenidos durante su operación. En este caso, se construye un flujo de caja sin financiamiento externo, considerando únicamente los recursos propios de la Compañía Marítima Chilena (CMC).

Este flujo incorpora la inversión realizada en el Año 0, los costos operativos derivados de la implementación y, principalmente, los ahorros anuales generados por la digitalización del control de turnos. Dichos ahorros se consideran como ingresos del proyecto, ya que representan la reducción directa de gastos que CMC obtiene al reemplazar el sistema manual por un sistema automatizado. Asimismo, dentro de los egresos operativos se incorpora el costo asociado a la licencia del hardware, la cual corresponde a un pago periódico necesario para la operación del sistema. Durante el primer año de funcionamiento, esta licencia considera un valor promocional de 3,5 UF, mientras que en los años posteriores se asume el pago del valor normal de 7 UF anuales.

La elaboración de este flujo permite determinar la rentabilidad del proyecto bajo un escenario libre de endeudamiento, identificando su capacidad para recuperar la inversión inicial y generar beneficios netos durante su vida útil.

Tabla 4.6. Flujo de caja puro

				Tasa de descuento(%)		7%
Año	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos		750,00	750,00	750,00	750,00	750,00
(-) Egresos		-43,90	-85,90	-85,90	-85,90	-85,90
(=) Margen		706	664	664	664	664
(-) Depreciación		-45	-45	-45	-45	-45
(+) Valor Residual						
(-) Valor Libro						0
(-) Intereses L.P.		0	0	0	0	0
(-) Intereses C.P.			0	0		
(=) Utilidad antes de impuestos		661	619	619	619	619
(-) Impuestos		-178	-167	-167	-167	-167
(=) Utilidad después de Impuestos		483	452	452	452	452
(+) Depreciación		45	45	45	45	45
(-) Inversiones	-142,00		-90		-90	
(+) Valor Libro						45
(+) Créditos L.P.						
(+) Créditos C.P.			0			
(-) Amortizaciones de créditos L.P.		0	0	0	0	0
(-) Amortizaciones de créditos C.P.						
(+/-) Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
(=) Flujo de Caja	-142,00	528	407	497	407	542
(=)FC Actualizado	-142,00	493	355	406	310	386
(=)FC Acumulado	-142,00	351	707	1.112	1.423	1.809

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Evaluación con financiamiento externo. (50% y 75%).

La evaluación con financiamiento externo permite analizar el comportamiento del proyecto bajo distintos niveles de endeudamiento, considerando condiciones reales del mercado. Si bien la Compañía Marítima Chilena (CMC) trabaja habitualmente con Banco de Chile y Banco Internacional, en esta ocasión no fue posible obtener directamente sus condiciones de crédito. Sin embargo, se tomó como referencia una tasa anual promedio aplicada a grandes empresas, estimada en un 5 % anual, la cual resulta coherente con instrumentos de financiamiento para proyectos de inversión corporativa. Esta estimación se ve respaldada por el contexto macroeconómico nacional, dado que la Tasa de Política Monetaria (TPM) del Banco Central de

Chile se ha mantenido en torno al 5%, estableciendo un marco de referencia para las tasas de interés aplicables al financiamiento empresarial en el mercado chileno.

https://www.reuters.com/latam/negocio/ON5BMK3GIJIQRIL2LSZCACTNTU-2025-01-28/?utm_source

Con esta tasa se proyectan dos escenarios: uno financiando el 50% de la inversión inicial y otro financiando el 75 %, incorporando al flujo de caja las cuotas anuales, intereses y costos asociados. Esto permite comparar la rentabilidad del proyecto con y sin endeudamiento, evaluando el impacto financiero y la conveniencia para la empresa según su estructura de costos y los beneficios esperados de la mejora.

Tabla 4.7. Flujo de caja 50%

	Tasa de descuento(%)					7%
	750					
Año	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos		750,00	750,00	750,00	750,00	750,00
(-) Egresos		-44,00	-86,00	-86,00	-86,00	-86,00
(=) Margen		706	664	664	664	664
(-) Depreciación		-45	-45	-45	-45	-45
(+) Valor Residual						
(-) Valor Libro						0
(-) Intereses L.P.		-3,56	-2,92	-2,24	-1,53	-0,78
(-) Intereses C.P.			0	0		
(=) Utilidad antes de impuestos		657	616	617	617	618
(-) Impuestos		-178	-166	-167	-167	-167
(=) Utilidad después de Impuestos		480	450	450	451	451
(+) Depreciación		45	45	45	45	45
(-) Inversiones	-142,00		-90		-90	
(+) Valor Libro						45
(+) Créditos L.P.	71,24					
(+) Créditos C.P.			0			
(-) Amortizaciones de créditos L.P.		-12,89	-13,54	-14,21	-14,93	-15,67
(-) Amortizaciones de créditos C.P.						
(+/-) Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
(=) Flujo de Caja	-70,76	512	391	481	391	526
(=)FC Actualizado	-70,76	479	342	393	298	375
(=)FC Acumulado	-70,76	408	749	1.142	1.440	1.815

Fuente: Elaboración propia.

En este escenario, el proyecto considera un financiamiento externo equivalente al 50 % de la inversión inicial, lo que corresponde a un monto de crédito de 71.24 UF. El crédito se estructura bajo un sistema de amortización con cuotas constantes, aplicando una tasa de interés anual del 5 %, acorde a condiciones habituales de financiamiento para empresas de gran tamaño. El plazo de pago es de cinco períodos, generando una cuota

anual constante de 16,45 UF. Durante el primer período, los intereses ascienden a 3,56 UF, disminuyendo progresivamente en los períodos siguientes a medida que se reduce el capital insoluto, mientras que la amortización del capital aumenta gradualmente. Al término del quinto período, la deuda queda completamente extinguida, reflejando un esquema de pago financieramente estable y coherente con la evaluación del proyecto con financiamiento externo.

Tabla 4.8. Amortización 50%

Cuadro de amortización de crédito solicitado		50%			
Monto crédito	71,24				
Tasa anual(%)	5,00				
Cuota	16,45				
Nro. Cuota	K original	Interés	Cuota	Amortización	K final
1	71,24	3,56	16,45	12,89	58,35
2	58,35	2,92	16,45	13,54	44,81
3	44,81	2,24	16,45	14,21	30,60
4	30,60	1,53	16,45	14,93	15,67
5	15,67	0,78	16,45	15,67	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.9. Flujo de caja 75%

				Tasa de descuento(%)		7%
Año	0	1	2	3	4	5
(+) Ingresos		750,00	750,00	750,00	750,00	750,00
(-) Egresos		-44,00	-86,00	-86,00	-86,00	-86,00
(=) Margen		706	664	664	664	664
(-) Depreciación		-45	-45	-45	-45	-45
(+) Valor Residual						
(-) Valor Libro						0
(-) Intereses L.P.		-5,32	-4,35	-3,34	-2,28	-1,17
(-) Intereses C.P.			0	0		
(=) Utilidad antes de impuestos		656	615	616	617	618
(-) Impuestos		-177	-166	-166	-167	-167
(=) Utilidad después de Impuestos		479	449	449	450	451
(+) Depreciación		45	45	45	45	45
(-) Inversiones	-142,00		-90		-90	
(+) Valor Libro						45
(+) Créditos L.P.	106,33					
(+) Créditos C.P.			0			
(-) Amortizaciones de créditos L.P.		-19,24	-20,20	-21,21	-22,28	-23,39
(-) Amortizaciones de créditos C.P.						
(+/-) Capital de trabajo	0	0	0	0	0	0
(=) Flujo de Caja	-35,67	504	383	473	383	518
(=)FC Actualizado	-35,67	471	335	386	292	369
(=)FC Acumulado	-35,67	436	771	1.157	1.449	1.818

Fuente: Elaboración propia.

La estructura de financiamiento del proyecto considera el uso de deuda equivalente al 75 % de la inversión inicial, lo que se traduce en un monto de crédito de 106,33 UF. Dicho financiamiento se evalúa bajo un esquema de amortización con cuotas constantes, aplicado a una tasa de interés anual del 5 %, representativa de las condiciones de mercado para empresas de gran tamaño. El crédito se paga en un horizonte de cinco períodos, generando una cuota anual constante de 24,56 UF, compuesta por una fracción de intereses decreciente y una amortización creciente del capital. En el primer período, el interés asciende a 5,32 UF sobre el capital inicial, mientras que en los períodos sucesivos este monto disminuye progresivamente a medida que se reduce el saldo insoluto, finalizando con la extinción total de la deuda al término del quinto período. Este esquema permite reflejar de forma realista el impacto financiero del endeudamiento en los flujos de caja del proyecto.

Tabla 4.10. Amortización 75%

Cuadro de amortización de crédito solicitado		75%			
Monto crédito	106,33				
Tasa anual(%)	5,00				
Cuota	24,56				
Nro. Cuota	K original	Interés	Cuota	Amortización	K final
1	106,33	5,32	24,56	19,24	87,08
2	87,08	4,35	24,56	20,20	66,88
3	66,88	3,34	24,56	21,21	45,66
4	45,66	2,28	24,56	22,28	23,39
5	23,39	1,17	24,56	23,39	0,00

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Indicadores económicos con y sin financiamiento.

Para determinar la conveniencia del proyecto y su capacidad de generar beneficios para la empresa, es necesario evaluar su desempeño financiero tanto en un escenario sin financiamiento externo como en alternativas con endeudamiento parcial. El análisis mediante indicadores económicos como VAN, TIR, PRI.

Permite comparar los resultados del proyecto considerando únicamente la inversión propia de la empresa y luego incorporando el efecto del financiamiento con una tasa del 5% anual. Estos indicadores permiten identificar cómo varía la rentabilidad del proyecto bajo diferentes condiciones de inversión, el impacto del costo financiero en los resultados y la solidez económica de la propuesta en cada escenario. De este modo, CMC puede tomar una decisión informada respecto a la alternativa más conveniente y sostenible en el tiempo.

Para el caso sin financiamiento:

En el escenario sin financiamiento, el proyecto presenta indicadores financieros sólidos. El Valor Actual Neto (VAN) alcanza 1.809, lo que refleja una generación positiva de valor al aplicar una tasa de descuento del 7%. La Tasa Interna de Retorno (TIR) supera ampliamente el costo de

oportunidad, evidenciando una alta rentabilidad, aunque debe recalcularse para mayor precisión. El Período de Recuperación de la Inversión (PRI) se alcanza en el año 1, lo que indica una recuperación relativamente rápida del capital invertido. Estos resultados confirman que el proyecto es financieramente atractivo bajo un escenario sin apalancamiento.

Tabla 4.11. Indicador sin financiamiento

VAN	1.809
TIR	355%
PRI	4

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso 50% de financiamiento:

En el escenario con 50% de financiamiento, los indicadores financieros del proyecto se mantienen altamente atractivos. El Valor Actual Neto (VAN) asciende a 1.815, lo que refleja una creación de valor incluso con apalancamiento. La Tasa Interna de Retorno (TIR) se dispara a 704%, evidenciando una rentabilidad extraordinaria sobre el capital invertido. El Período de Recuperación de la Inversión (PRI) se mantiene en 4 años, lo que indica que el financiamiento no afecta negativamente la velocidad de retorno. Estos resultados sugieren que el uso parcial de deuda potencia la rentabilidad sin comprometer la recuperación del proyecto.

Tabla 4.12. Indicador con 50% de financiamiento

VAN	1.815
TIR	704%
PRI	4

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de 75% de financiamiento:

En el escenario con 75% de financiamiento, el proyecto muestra una rentabilidad aún más elevada. El Valor Actual Neto (VAN) alcanza 1.818, lo que confirma una sólida generación de valor incluso con mayor apalancamiento. La Tasa Interna de Retorno (TIR) se eleva a un impresionante 1392%, reflejando un retorno extraordinario sobre el capital propio invertido. El Período de

Recuperación de la Inversión (PRI) se mantiene en 4 años, lo que indica que el mayor financiamiento no afecta la velocidad de recuperación.

Tabla 4.9. Indicador con 75% de financiamiento

VAN	1.818
TIR	1392%
PRI	4

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Análisis de sensibilidad.

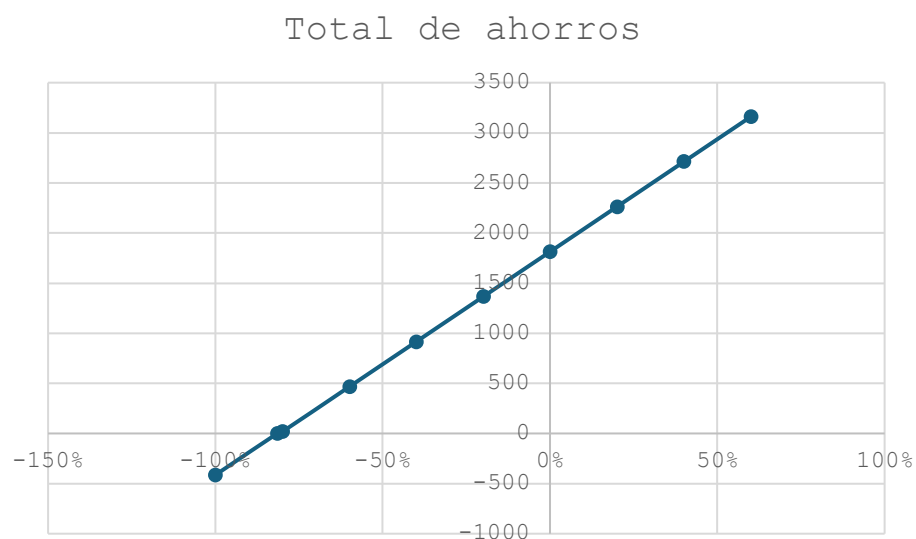
El análisis de sensibilidad es una herramienta que permite evaluar cómo varían los resultados de un proyecto frente a cambios en sus principales supuestos o parámetros. Su objetivo es identificar el grado de impacto que tienen dichas variaciones sobre los indicadores clave, como los ahorros o la rentabilidad esperada. De esta manera, se obtiene una visión más robusta y realista del comportamiento del proyecto, al considerar escenarios alternativos que reflejan posibles aumentos o disminuciones en las variables críticas.

En esta sección se presenta primero el análisis de sensibilidad asociado al ahorro total del proyecto. Este punto representa el escenario central, es decir, el ahorro esperado según las estimaciones actuales. A partir de este valor, se simulan escenarios con aumentos y disminuciones porcentuales en el ahorro.

Más adelante, se incluirá un análisis complementario de los ahorros por pagos indebidos, como uno de los componentes evaluados, lo que permitirá profundizar en la robustez global del proyecto frente a variaciones específicas

En este caso, se toma como base un ahorro total de 750 UF, correspondiente a la sumatoria de los tres componentes evaluados. El factor aplicado para proyectar el impacto económico fue el factor

ingreso, y se observa que el Valor Actual Neto (VAN) se reduce progresivamente hasta alcanzar un valor igual a cero en el escenario de -81,5% de variación. Este punto representa el umbral de viabilidad financiera mínima del proyecto bajo este enfoque.



Fuente Elaboración propia

Gráfico 4-1. Análisis de sensibilidad total de ahorros

Tabla 4.10. Análisis de sensibilidad del total de ahorros con el 75%

AHORRO UF	Variacion	VAN
2016	60%	3163
1260	40%	2714
900	20%	2265
750	0%	1818
600	-20%	1366
360	-40%	918
144	-60%	469
29	-80,00%	19
5	-81,5%	0
0	-100%	-414

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, se considera como base un ahorro de 110 UF, correspondiente al valor estimado por pagos indebidos. El factor aplicado para proyectar el impacto económico fue el factor ingreso, y se observa que el Valor Actual Neto (VAN) se reduce progresivamente hasta alcanzar un valor igual a cero en el escenario de -550.40% de variación. Este punto representa el umbral de viabilidad financiera mínima para este componente dentro del proyecto.

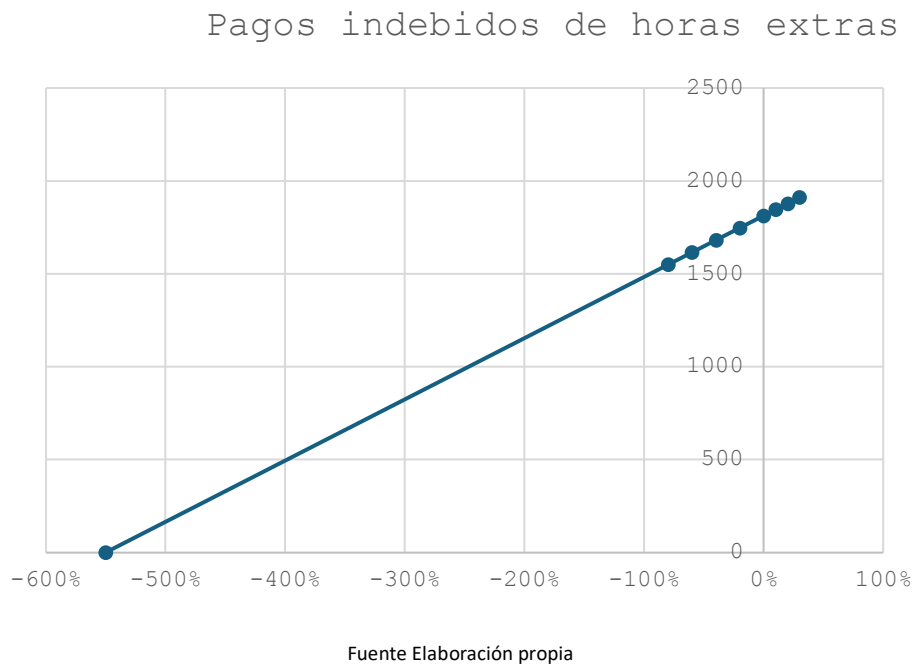


Gráfico 4-2. Análisis de sensibilidad de Pagos indebidos

Tabla 4.11. Análisis de sensibilidad de pagos indebidos

AHORRO UF	Variacion	VAN
189	30%	1913
145	20%	1880
121	10%	1848
110	0%	1818
88	-20%	1749
53	-40%	1684
21	-60%	1617
4	-80%	1552
-19	-550,40%	0

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4-3 y la tabla 4.12 presentan el análisis de sensibilidad del ahorro asociado a sobre embarco y turnos desbalanceados, mostrando una relación positiva y prácticamente lineal entre la variación porcentual del ahorro y el VAN del proyecto. Se observa que, a medida que el ahorro aumenta desde el escenario más desfavorable (-80%) hasta el escenario más favorable (60%), el VAN se incrementa progresivamente desde 1.477 hasta 2.064, manteniéndose positivo en todos los escenarios evaluados. Adicionalmente, mediante extrapolación lineal se identifica un punto crítico cercano a una variación de -433%, en el cual el VAN se aproxima a cero, lo que representa un nivel de ahorro económicamente inviable. En consecuencia, los resultados permiten concluir que el proyecto presenta una alta robustez financiera, dado que incluso ante reducciones significativas del ahorro continúa generando valor económico.

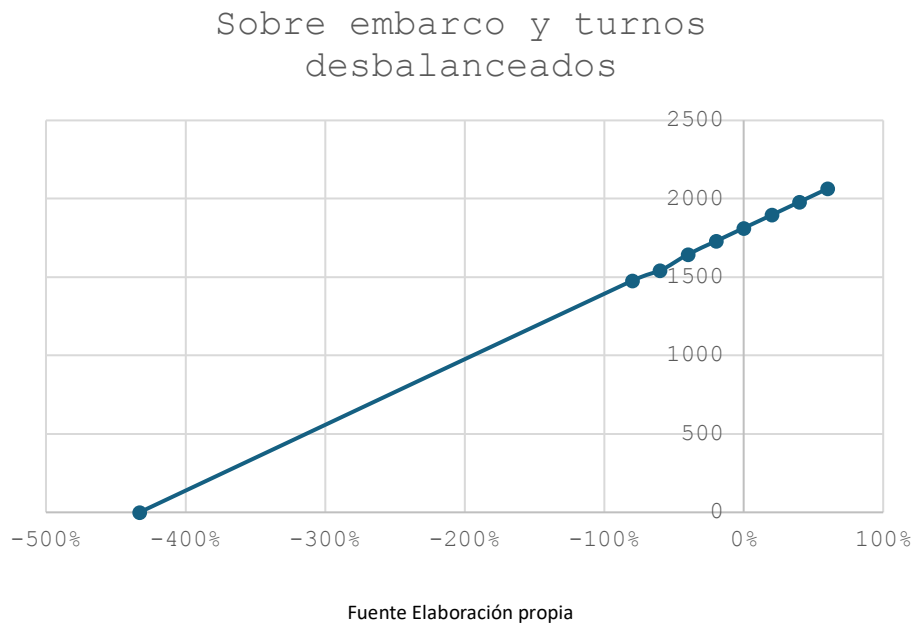


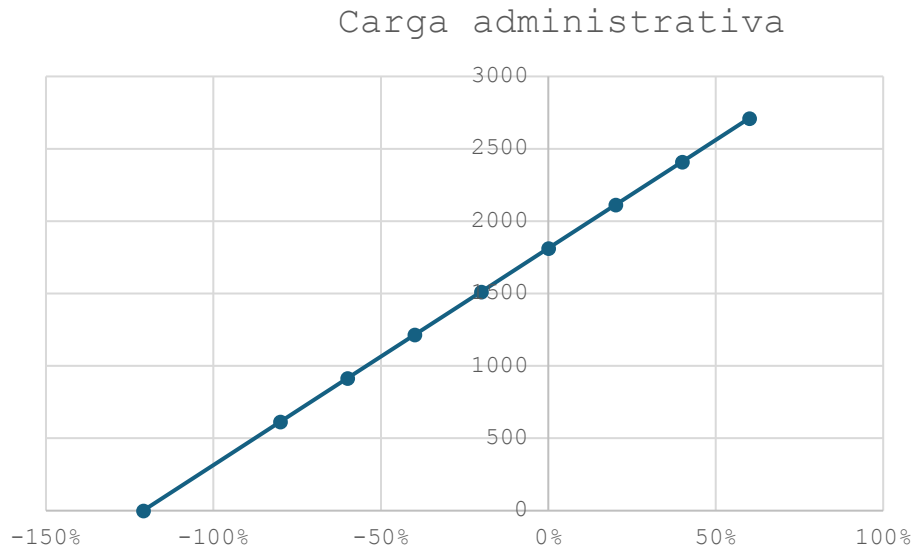
Gráfico 4-3. Análisis de sensibilidad de sobre embarco y turnos desbalanceados

Tabla 4.12. Análisis de sensibilidad de sobre embarco y turnos desbalanceados

AHORRO UF	Variacion	VAN
376	60%	2066
235	40%	1983
168	20%	1896
140	0%	1818
112	-20%	1732
67	-40%	1647
27	-60%	1544
5	-80,00%	1480
-18	-433,0%	0

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4-4 y la tabla 4.13 presentan el análisis de sensibilidad del ahorro asociado a la carga administrativa, evidenciando una relación creciente y prácticamente lineal entre la variación del ahorro y el VAN del proyecto. A medida que el ahorro aumenta desde el escenario más desfavorable (-80%) hasta el escenario más favorable (60%), el VAN se incrementa progresivamente desde 615 hasta 2.711, manteniéndose positivo en todos los escenarios evaluados. Asimismo, mediante extrapolación se determina que el VAN alcanza el valor cero en torno a una variación aproximada de -121%, lo que representa un escenario extremo que excede ampliamente las condiciones reales de operación. Este comportamiento permite concluir que el proyecto muestra una alta solidez financiera frente a disminuciones significativas en el ahorro estimado por concepto de carga administrativa.



Fuente Elaboración propia

Gráfico 4-4. Análisis de sensibilidad de carga administrativa

Tabla 4.13. Análisis de sensibilidad de carga administrativa

AHORRO UF	Variacion	VAN
1344	60%	2714
840	40%	2413
600	20%	2115
500	0%	1818
400	-20%	1515
240	-40%	1217
96	-60%	918
19	-80%	618
-4	-121%	0

Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, los análisis de sensibilidad realizados tanto para el total de los ahorros como para cada uno de los tres componentes por separado permiten una interpretación más profunda de la robustez económica del proyecto. Los resultados muestran que, incluso bajo escenarios altamente desfavorables en alguno de los ítems de ahorro, el proyecto continúa presentando VAN positivos gracias a la contribución de los otros componentes, lo que evidencia un efecto compensatorio relevante. En particular, los puntos en que el VAN alcanza el valor cero se sitúan en variaciones extremas (por ejemplo, -81,5%, -121% y -433% según el caso), escenarios que exceden

ampliamente condiciones realistas de operación. Esto permite concluir que el proyecto no solo es rentable bajo el escenario base, sino que además posee una alta resiliencia frente a desviaciones negativas en los supuestos de ahorro, fortaleciendo así su evaluación económica y su viabilidad frente a eventuales incertidumbres en la implementación.

CONCLUSIONES

El presente estudio técnico económico permitió evaluar la conveniencia de modernizar el control operativo de turnos y asistencia en la Compañía Marítima Chilena (CMC) mediante la incorporación de un sistema digital de gestión.

Un hallazgo relevante es que la empresa debió haber implementado esta mejora mucho antes. Las ineficiencias derivadas del uso de registros manuales errores de control, alta carga administrativa, pagos indebidos y desbalances operativos eran previsibles y, por lo tanto, evitables. El hecho de que CMC haya dudado en adoptar una solución tecnológica refleja una demora en la toma de decisiones que retrasó beneficios evidentes. Esta evaluación se encargó precisamente porque, pese a la claridad del problema, persistían dudas internas respecto de la rentabilidad del proyecto.

Los resultados financieros confirman que la iniciativa es viable: el flujo de caja presenta un Valor Actual Neto (VAN) positivo que es de 1818 en un flujo de 75% , una Tasa Interna de Retorno (TIR) 1392% en un flujo de 75% superior a la tasa de descuento y un período de recuperación razonable de 4 años en un flujo de 75%. Incluso bajo escenarios de financiamiento externo, la conveniencia se mantiene, con un efecto de apalancamiento que incrementa la rentabilidad del capital propio.

Los análisis de sensibilidad muestran que el proyecto mantiene VAN positivo incluso ante variaciones negativas significativas en los ahorros. Los puntos en que el VAN alcanza cero se presentan recién en escenarios extremos de -81,5%, -121% y -433%, según el componente analizado, valores ampliamente alejados de condiciones operativas realistas. Esto demuestra la alta robustez y resiliencia económica del proyecto frente a desviaciones adversas en los supuestos de ahorro.

Más allá de la mejora inmediata en el control de asistencia y turnos, este proyecto abre la puerta a futuras iniciativas complementarias. Entre ellas, destaca la planificación de turnos, que permitiría optimizar la asignación de personal embarcado y reducir aún más los costos asociados a sobre embarcos y descansos acumulados. Asimismo, la integración de herramientas de análisis predictivo y alertas tempranas podría fortalecer la trazabilidad y anticipar riesgos operativos.

En conclusión, la digitalización del proceso de control no solo representa una mejora técnica y económica para CMC, sino también un llamado de atención respecto a la necesidad de adoptar oportunamente soluciones tecnológicas. La empresa perdió tiempo y eficiencia al postergar una decisión que era evidente, pero la presente evaluación demuestra que, incluso con retraso, la implementación es rentable, sostenible y estratégica para la continuidad operacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco de Chile. (2024). *Productos y servicios para empresas: financiamiento en UF y líneas de crédito corporativas*. Banco de Chile.
<https://www.bancochile.cl>
- Banco Internacional. (2024). *Financiamiento empresarial y créditos comerciales*. Banco Internacional.
<https://www.bancointernacional.cl>
- Servicio de Impuestos Internos (SII). (2024). *Vida útil y depreciación de activos fijos*.
<https://www.sii.cl>
- Ministerio del Trabajo y Previsión Social. (2023). *Código del Trabajo de Chile*.
<https://www.dt.gob.cl>
- Dirección del Trabajo. (2024). *Normativa sobre jornada laboral, descansos y control de asistencia*.
<https://www.dt.gob.cl>
- Genera. (2025). *Soluciones de control de asistencia y gestión de turnos*.
<https://www.genera.cl>
- GeoVictoria. (2024). *Sistema de control horario y asistencia*.
<https://www.geovictoria.com>
- ControlClock. (2024). *Relojes biométricos y software de control de asistencia*.
<https://www.controlclock.cl>
- Damodaran, A. (2012). *Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

ANEXOS





CONDICIONES GENERALES ADQUISICIÓN SERVICIOS

Resumen

DESCRIPCION O/C (N°1) EQUIPAMIENTO				
EQUIPAMIENTO		Cantidad	P. Unit UF	P.Total Neto
1	TEMPO CLOUD MEDIUM A36 BIOM.	15	6,0	90,0
2	INSTALACION DE EQUIPOS	1	1,9	1,9
3	SER. FLETE VALPARAISO	15	0,5	7,5
4	SER. VIATICO VALPARAISO	1	2,0	2,0
5	SERVICIO DE SOPORTE REMOTO HARDWARE	14	1,0	14,0
6	SERVICIO DE CAPACITACION ASISTENCIA (2 SESION DE 1,5 HORAS)	2	3,5	7,0
7	CARGA DE DATOS	1	3,0	3,0
8	SERVICIO CONFIGURACION DE TURNOS DE TURNOS ASISTENCIA	1	4,0	4,0
TOTAL				129,4
				\$4.683.960

DESCRIPCION O/C (N°2) LICENCIAS/MANTENCION PREVENTIVA				
LICENCIAMIENTO MENSUAL PAGO MENSUAL		Cantidad	P. Unit UF	P.Total Neto uf
1	LICENCIA ASISTENCIA MENSUAL (OFERTA 50% DESC 12 MESES)	1,0	7,00	3,50
2				
3				
4				
5				
TOTAL				3,50
				\$126.691

TOTAL PROYECTO			132,90	\$4.810.652
----------------	--	--	--------	-------------

Total + Iva	\$5.724.676
-------------	-------------

- Agradeceremos enviar firmado el siguiente documento



Carta Acuerdo Servicios de Asistencia

Señores

CMC FLOTA SPA

Presente

Servicios

- Equipos: 15 terminales modelo Tempo Cloud Medium A36.
- Despacho de equipos a oficina central ubicada en Plaza Justicia 59, piso 1 y 2, Valparaíso, a un valor de 7,5 UF
- Instalación de equipos 1,9 UF y viático a 2,0 UF
- Soporte Remoto para instalación de equipos en las naves, con valor instalación de 14,0 UF
- Setup, incluye: Activación de URL, Capacitación, carga de datos, configuración de turnos, valor 14,0 UF. Si al plazo de 60 días de emisión de la OC no se han realizado las actividades Genera Spa se reserva el derecho a facturar el saldo pendiente.
- Sistema de asistencia Genhoras, por un valor mes de 3,5 UF, cuota 1/24 por adelantado (valor lista). Se aplica oferta de 50% de descuento por 12 meses. A contar del mes 13 valor es de 7,0 UF.
- Forma de pago inversión inicial 50% contra OC y 50% una vez despachado los equipos.
- Segunda cuota de licenciamiento mensual del servicio se comenzará a facturar luego de la implementación, y aprobación del informe de gestión mensual, renovables por periodos iguales de 24 meses. La cuota 2 no debe superar los 90 días desde iniciados el proyecto, en caso de existir retrasos en la ejecución del proyecto Genera Spa hará cobro de ésta.

Detalle Condiciones Administrativa:

- Valores emitidos en UF al día de facturación.
- Plazo de Pago 30 días desde emitida la factura por Genera.
- Emisión de Factura de Servicios, 2° recurrente, desde recepcionado el servicio los primeros 5 días hábiles de cada mes.
- En caso de término de servicios, deberá enviar carta certificada a Genera S.A. con al menos 60 días de antelación.





MANUAL INSTALACIÓN RELOJ TEMPO BÁSICO A 36

1 Caja Embalaje



2 Contenido que debe contener el embalaje



- a) Reloj
- b) Transformador
- c) Placa de montaje
- d) Cable USB

www.genera.cl

Av. Del Parque 5275, Zócalo 04 - Ciudad Empresarial, Huechuraba Santiago - Chile. Tel: +56 22 570 3000