



**Optimización del Proceso de Importación de Repuestos en Astilleros Navales en
Colombia para la Mejora de los Tiempos de Reparación de Buques**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Luis Javier Benítez Osorio Diego Alejandro Cifuentes Alarcón
Tipo de trabajo:	Trabajo de fin de programa
Director/a:	Yazmid Adriana Carrillo
Fecha:	25/04/2026

Índice

1	Resumen	3
2	Abstract.....	3
3	Introducción	5
3.1	Objetivo General.....	6
3.2	Objetivos Específicos.....	6
3.3	Metodología	6
4	Identificación y descripción un problema al interior de la organización	8
4.1	Descripción de la empresa a intervenir	8
4.1.1	Misión	8
4.1.2	Visión	8
4.1.3	Mapa de procesos	9
4.1.4	Descripción del proceso a intervenir.....	10
4.1.5	Descripción del problema que presenta el proceso	10
5	Establecimiento de planes de acción para la solución del problema..	11
5.1	Establecimiento de objetivos	11
5.2	Descripción de la solución.....	12
5.3	Secuencia de actividades para ejecución de la solución	13
5.4	Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución	14
6	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.....	15
6.1	Alcance final de la solución	15
6.2	Identificación de responsables de las actividades para ejecución	17
6.3	Cronograma de ejecución	19
6.4	Presupuesto	21
7	Referencias bibliográficas	23

1. Resumen

El presente proyecto se realizó con el fin de analizar y optimizar el proceso de importación de repuestos en astilleros navales en Colombia, esto se hizo mediante un enfoque de investigación-acción, con el fin de reducir los tiempos de abastecimiento y mejorar la eficiencia en la reparación de buques. Así pues, la problemática se centra en retrasos ocasionados por la dependencia de proveedores internacionales, algunos procesos aduaneros complejos y deficiencias en la gestión de inventarios y documentación.

La metodología que fue empleada fue de enfoque mixto la cual se desarrolló en fases de diagnóstico, análisis, planificación, implementación y evaluación, utilizando técnicas como revisión documental, análisis de datos, entrevistas entre otras

Dicho esto, el resultado propone un plan de acción en el que se incluyen clasificación ABC de inventarios, evaluación de proveedores, digitalización mediante sistemas ERP y optimización aduanera, esto será acompañado de indicadores de gestión (KPIs). Dicho lo anterior, se espera lograr una reducción del 30% en los tiempos de importación y mejoras en la eficiencia operativa del sector.

Palabras clave: logística, importación, astilleros, ERP, inventarios.

2. Abstract

This project analyzes and optimizes the spare parts import process in shipyards in Colombia through an action-research approach, aiming to reduce supply times and improve efficiency in ship repair operations. The problem is related to delays caused by dependence on international suppliers, complex customs processes, and inefficient inventory and document management.

The methodology follows a mixed approach, structured in diagnosis, analysis, planning, implementation, and evaluation phases, using techniques such as document review, data analysis, and interviews.

The proposed action plan includes ABC inventory classification, supplier evaluation, ERP-based digitalization, and customs optimization, supported by key performance indicators (KPIs). Expected results include a 30% reduction in import times and improved operational efficiency.

Keywords: logistics, import process, shipyards, ERP, inventory.

3. Introducción

El presente proyecto de aplicación bajo el enfoque de investigación-acción se centra en la identificación y análisis de un problema crítico dentro de la industria naval, específicamente en el sector astillero en Colombia, el problema en el cual se centró el proyecto fue a partir de la relación con los procesos de importación de repuestos para buques de bandera nacional y extranjera, los cuales impactan directamente en los tiempos de reparación y, en consecuencia, en la competitividad del sector a nivel internacional.

Dicho esto, en los últimos años, la industria astillera colombiana ha experimentado un crecimiento significativo, posicionándose como un sector estratégico para el desarrollo económico y logístico del país, sin embargo, este crecimiento se ha visto limitado por dificultades operativas asociadas a la adquisición oportuna de repuestos, debido a procesos de importación complejos, tiempos prolongados de nacionalización y dependencia de proveedores internacionales. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, s.f.).

Este proyecto busca integrar conocimientos teóricos y prácticos para analizar las causas raíz del problema, evaluar su impacto en los procesos operativos y proponer soluciones que contribuyan a mejorar la eficiencia del sector, la investigación se desarrollará considerando el contexto real de las operaciones en astilleros, lo que permitirá formular una propuesta viable, sostenible y alineada con las necesidades del entorno organizacional.

Según Chopra y Meindl, una adecuada gestión de la cadena de suministro permite mejorar la disponibilidad de materiales, reducir tiempos logísticos y aumentar la competitividad organizacional, especialmente en entornos con alta dependencia de las importaciones. (Chopra y Meindl, 2016).

Por esta razón, el presente proyecto se desarrolló bajo la metodología de investigación-acción, lo cual permite analizar el problema dentro de su contexto real y proponer soluciones aplicables, facilitando la mejora continua de los procesos organizacionales (Heizer & Render, 2014).

3.1 Objetivo General

Analizar y optimizar el proceso de importación de repuestos en astilleros navales en Colombia, mediante un enfoque de investigación-acción, con el fin de identificar las principales causas de los retrasos, y así mismo diseñar e implementar estrategias operativas y tecnológicas que permitan reducir los tiempos de abastecimiento y mejorar la eficiencia en los procesos de reparación de buques.

3.2 Objetivos Específicos

- 3.2.1 Diagnosticar el proceso actual de importación de repuestos en astilleros navales en Colombia, identificando tiempos, actores involucrados, cuellos de botella y actividades críticas.
- 3.2.2 Analizar las causas raíz de los retrasos en la importación de repuestos mediante herramientas como diagramas de causa-efecto y análisis de procesos.
- 3.2.3 Evaluar el impacto de los tiempos de importación en la eficiencia operativa y en los tiempos de reparación de buques.
- 3.2.4 Diseñar estrategias operativas y tecnológicas orientadas a la optimización del proceso de abastecimiento, incluyendo gestión de inventarios, selección de proveedores y digitalización de procesos.
- 3.2.5 Implementar un plan de acción basado en las estrategias propuestas, considerando recursos, cronograma e indicadores de gestión.
- 3.2.6 Medir y evaluar los resultados de la implementación mediante indicadores (KPIs), con el fin de verificar la reducción en los tiempos de importación y la mejora en la eficiencia del proceso.

3.3 Metodología

El presente proyecto se desarrolló bajo un enfoque metodológico de investigación-acción, con predominio del contexto real y cuantitativo, dado que el objetivo fue comprender las causas de los retrasos en los procesos de importación de repuestos en astilleros navales en Colombia, y a su vez medir el impacto en términos de tiempo y eficiencia operativa, este enfoque nos permitió integrar el análisis detallado de los procesos con la medición objetiva de indicadores de desempeño.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior, la investigación es de tipo aplicada, la cual se caracteriza por estar orientada a la solución de problemas específicos en

contextos reales, mediante la utilización del conocimiento científico existente para generar resultados prácticos. En este sentido, con el proyecto se buscan soluciones concretas que contribuyan a la mejora de procesos organizacionales, ya que esta enfocado y orientado a la solución de un problema específico dentro de un contexto organizacional real, proponiendo estrategias que contribuyan a la optimización del proceso logístico y a la mejora de los tiempos de reparación de buques. (Hernández Sampieri et al., 2014; Malhotra, 2008).

Así mismo, el diseño metodológico adoptado corresponde a la investigación-acción, la cual se caracteriza por la intervención directa en el entorno de estudio con el propósito de generar cambios y evaluar sus resultados, este enfoque permite no solo analizar la problemática, sino también implementar soluciones concretas y realizar un proceso de mejora continua.

Del mismo modo, la metodología se desarrolló a través de cinco fases principales; la primera fase, correspondiente al diagnóstico, donde se realizaron los levantamientos de información y datos del proceso actual en la importación de repuestos, identificando actividades, actores involucrados, tiempos y posibles cuellos de botella, posteriormente, en la fase de análisis, se emplearon herramientas como diagramas de causa-efecto y análisis de procesos para identificar las causas raíz de los retrasos.

Posteriormente, en la fase de planificación, se diseñaron estrategias de mejora basadas en buenas prácticas de gestión de la cadena de suministro, tales como la clasificación de inventarios mediante el método ABC, la evaluación y homologación de proveedores internacionales y la digitalización de procesos documentales.

Por otra parte, en la fase de acción, se implementó un plan de mejora propuesto, integrando herramientas tecnológicas, estandarización de procesos y optimización de la gestión logística.

Finalmente, en la fase de evaluación, se realizó el seguimiento de los resultados mediante indicadores de gestión (KPIs), comparando los datos obtenidos con la línea base previamente establecida, con el fin de determinar el impacto de las estrategias implementadas en la reducción de los tiempos de importación y en la mejora de la eficiencia operativa.

Por otro lado, para la recolección de información se utilizaron técnicas como la revisión documental, el análisis de datos históricos, entrevistas a personal clave y la observación directa de los procesos, la población objeto de estudio correspondió a los procesos logísticos de importación de repuestos en astilleros navales en Colombia, mientras que la muestra se enfocó en los procesos asociados a repuestos críticos de alta rotación

En esta línea de ideas, el análisis de la información combinó métodos cualitativos, orientados a la identificación de causas y patrones, además de involucrar métodos cuantitativos, enfocados en la medición de tiempos e indicadores de desempeño, permitiendo así, una evaluación integral del problema y de las soluciones propuestas.

4. Identificación y descripción de un problema al interior de la organización

4.1 Descripción de la empresa a intervenir

La organización objeto de estudio pertenece al sector astillero en Colombia, dedicada a la reparación, mantenimiento y adecuación de buques tanto de bandera nacional como extranjera, este tipo de empresas desempeña un papel fundamental en la cadena logística marítima, garantizando la operatividad y seguridad de las embarcaciones.

Dentro de su estructura organizacional, se destacan áreas clave como operaciones, mantenimiento, logística y abastecimiento, siendo esta última crítica para asegurar la disponibilidad de repuestos y materiales necesarios en los procesos de reparación naval.

4.1.1 Misión

Brindar servicios integrales de mantenimiento, reparación y modernización de embarcaciones, cumpliendo con estándares de calidad, seguridad y eficiencia, contribuyendo al desarrollo del sector marítimo y naval en Colombia.

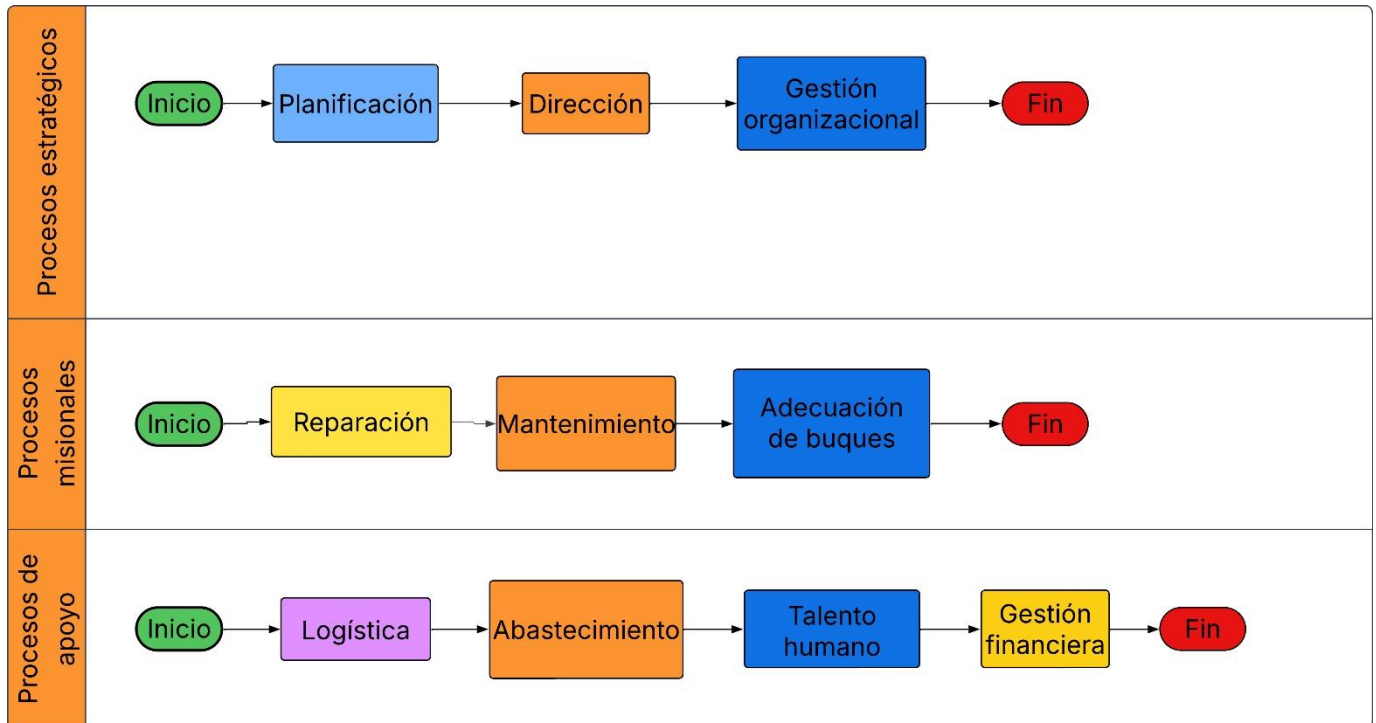
4.1.2 Visión

Ser reconocidos a nivel nacional e internacional como un astillero líder en soluciones navales, destacándose por su eficiencia operativa, innovación en procesos y capacidad de respuesta oportuna a las necesidades del mercado marítimo.

4.1.3 Mapa de procesos

El mapa de procesos de la organización se estructura en tres grandes categorías:

Figura 1: Diagrama de Procesos de la organización.



4.1.4 Descripción del proceso a intervenir

El proceso que se va a intervenir corresponde a la gestión de importación de repuestos navales, este inicia con la identificación de la necesidad del repuesto, seguido de la solicitud de cotización a proveedores internacionales, aprobación de compra, gestión documental, proceso de importación, nacionalización y finalmente la entrega del repuesto al área operativa.

Este proceso involucra múltiples actores, incluyendo proveedores internacionales, agentes de carga, autoridades aduaneras y el equipo interno de logística. Debido a su naturaleza, es un proceso altamente dependiente de factores externos y regulatorios.

4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso

En la industria naval del sector astillero en Colombia se evidencia un problema crítico relacionado con los tiempos prolongados en la importación de repuestos necesarios para la reparación de buques, lo cual impacta directamente la eficiencia operativa y la competitividad del sector, esta situación se origina por múltiples factores interrelacionados, entre los que se destacan la alta dependencia de proveedores internacionales, la complejidad de los procesos aduaneros, los extensos tiempos de transporte internacional y la falta de una adecuada planificación de inventarios críticos.

Asimismo, los trámites documentales y regulatorios generan demoras adicionales que afectan la disponibilidad oportuna de los repuestos requeridos para las operaciones.

Por esta razón, desde una perspectiva logística, estas dificultades reflejan debilidades en la gestión de la cadena de suministro, particularmente en la coordinación de procesos de abastecimiento y en la integración de actores externos. De acuerdo con Chopra y Meindl (2016), una gestión ineficiente de la cadena de suministro puede generar incrementos en los tiempos de entrega, mayores costos operativos y una disminución en el nivel de servicio al cliente.

En este sentido, la problemática identificada no solo responde a factores externos, sino también a limitaciones internas en la planificación y control de los procesos logísticos.

Como consecuencia de esta situación, se presentan impactos significativos en la operación de los astilleros, tales como retrasos en los tiempos de reparación de embarcaciones, incremento en los costos operativos, incumplimiento en los tiempos de entrega a clientes y pérdida de competitividad frente a astilleros internacionales, adicionalmente, la disminución en la satisfacción del cliente se convierte en un factor crítico, dado que los tiempos de respuesta son determinantes en la industria naval, estos efectos evidencian la necesidad de implementar estrategias que permitan optimizar el proceso de importación, reducir los tiempos de abastecimiento y fortalecer la eficiencia operativa del sector.

De acuerdo con el Banco Mundial (2023), los tiempos de importación en América Latina pueden oscilar entre 30 y 60 días, incluyendo tiempos de producción, tránsito internacional y llegada al país de destino, adicionalmente, el proceso de nacionalización en Colombia puede tardar entre 5 y 10 días, dependiendo del tipo de inspección y cumplimiento documental (DIAN, 2022).

Estos tiempos generan retrasos en los procesos de reparación que pueden alcanzar incrementos de hasta un 25% en la duración total de los proyectos. Asimismo, la inactividad de un buque puede representar costos diarios entre USD 10.000 y USD 50.000, dependiendo del tipo de embarcación (Stopford, 2009).

A pesar del crecimiento del sector astillero en Colombia, esta limitación afecta directamente su capacidad para competir en el mercado global, donde los tiempos de respuesta son un factor determinante.

En este contexto, se hace necesario analizar en profundidad este problema con el fin de proponer estrategias que permitan optimizar el proceso de importación, reducir tiempos y mejorar la eficiencia operativa del astillero.

El problema identificado evidencia una debilidad en el proceso de abastecimiento, específicamente en la gestión de importaciones, lo cual impacta directamente los procesos misionales de la organización. Por ello, se hace necesario diseñar estrategias orientadas a la optimización logística, reducción de tiempos y mejora de la eficiencia operativa.

5. Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

5.1 Objetivo del plan de acción

El objetivo principal es implementar un conjunto de estrategias operativas y tecnológicas orientadas a reducir en al menos un 30% los tiempos de importación de repuestos críticos, tomando como línea base el promedio de días registrados en los últimos 12 meses (2025), los cuales fueron medidos desde la generación de la orden de compra hasta la entrega en el astillero, con base en datos históricos del sistema logístico y registro de compras. Además de mejorar la disponibilidad de inventario y generar una optimización en la eficiencia de los procesos de

abastecimiento en astilleros navales en Colombia, esto con el fin de garantizar la continuidad operativa y reducción de costos logísticos.

El periodo de evaluación para cumplir con este objetivo será de 6 meses posteriores a la implementación, haciendo uso de los datos del sistema ERP/logístico de la organización.

5.2 Estrategias propuestas

5.2.3 Implementación de inventarios de repuestos críticos (clasificación ABC)

Se deben priorizar los repuestos según el impacto de los mismos en la operación, con el fin de asegurar disponibilidad inmediata de los ítems de mayor criticidad. Además, se deben establecer niveles de stock mínimos y máximos utilizando modelos de reposición como EOQ o economic order quantity.

5.2.4 Homologación y evaluación de proveedores internacionales

Se debe definir un modelo de evaluación basado en estándares como la ISO 9001 con el fin de realizar una selección de proveedores confiables basados en criterios como: el tiempo de entrega, calidad del producto, costos logísticos y Nivel cumplimiento.

Además, se debe implementar una matriz de evaluación ponderada para la selección de seguimiento y proveedores.

5.2.5 Digitalización de procesos documentales

Se debe implementar un sistema tipo ERP logístico con software SAP, Oracle o Odoo, esto con el fin de tener una automatización de órdenes de compra, trazabilidad de las importaciones y de la gestión documental con el fin de reducir reprocesos y tiempos administrativos.

5.2.6 Optimización del proceso aduanero

Se deben adoptar estándares del régimen aduanero colombiano (DIAN) y mejores prácticas de comercio exterior. Esto con el fin de realizar una estandarización de documentos, coordinación con agentes de aduanas y anticipación de requisitos regulatorios, uso de operadores logísticos certificados y tener una planificación anticipada de requisitos regulatorios.

5.2.7 Implementación de indicadores de gestión (KPIs)

Realizar un monitoreo continuo del desempeño de los procesos para la toma de decisiones basada en datos. Además, de realizar un dashboard en tiempo real con herramientas como Power BI o Tableau para un monitoreo continuo.

5.3 Plan de actividades

Tabla 1: Plan de actividades establecidas para la solución del problema.

Actividad	Descripción	Entregable	Criterio de validación	Responsable	Tiempo
Diagnóstico del proceso actual	Análisis de tiempos y cuellos de botella	Informe diagnóstico	Aprobación PMO	PM / Logística	2 semanas
Clasificación ABC	Segmentación de repuestos	Matriz ABC	Validación por compras	Compras	2 semanas
Definición de stock	Niveles mínimo/máximo	Política de inventarios	Aprobación financiera	Logística / Finanzas	2 semanas
Evaluación de proveedores	Selección proveedores	Matriz de evaluación	≥80% cumplimiento criterios	Compras	3 semanas
Implementación software	Configuración ERP	Sistema operativo	Pruebas funcionales OK	IT / Operaciones	6 semanas
Optimización aduanera	Estandarización	Manual de procesos	Validación legal/logística	Logística	3 semanas
Implementación KPIs	Creación dashboard	Dashboard activo	Visualización en tiempo real	PMO	2 semanas

Actividad	Descripción	Entregable	Criterio de validación	Responsable	Tiempo
Seguimiento	Control continuo	Reportes mensuales	Cumplimiento metas	PMO	Permanente

5.4 Cronograma (6 meses)

Tabla 2: Cronograma del proyecto

Actividad	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Diagnóstico	X					
Clasificación ABC	X	X				
Stock mínimo		X	X			
Proveedores			X	X		
Digitalización				X	X	
KPIs					X	X

5.5 Indicadores (KPIs)

Tabla 3: KPIs en el proyecto

Indicador	Fórmula	Meta	Fuente de datos
Tiempo promedio de importación	Fecha entrega - fecha orden	↓ 30%	ERP logístico
Nivel de cumplimiento	(Entregas a tiempo / Total) x100	≥ 90%	Reportes compras
Reducción costos logísticos	% ahorro	≥ 15%	Finanzas
Rotación inventarios	Costo ventas / Inventario	↑ 20%	Sistema contable

5.6 Presupuesto estimado

Para la ejecución del proyecto se contemplaron diversos recursos que garantizaron la adecuada implementación del mismo. En cuanto a los recursos tecnológicos, se prevé la adquisición de un software ERP logístico con un costo estimado de USD 5.000, este permitirá la integración y automatización de los procesos de abastecimiento. Además, se tienen en cuenta licencias de herramientas de inteligencia de negocios, algunos ejemplos de estas son Power BI o Tableau, que cuentan con un valor aproximado de USD 1.000, y facilitarán el monitoreo de indicadores y la toma de decisiones basada en datos.

Por otra parte, el proyecto requiere recursos humanos especializados, incluyendo un Project Manager durante seis meses (USD 6.000), un analista logístico (USD 3.000) y un especialista en tecnologías de la información (USD 2.000), quienes serán responsables de la planificación, ejecución e implementación de las estrategias propuestas.

Asimismo, se destina un presupuesto de USD 2.000 para la capacitación del personal en el uso de los sistemas y procesos definidos, finalmente, se contempla una inversión de USD 10.000 para la adquisición de inventario inicial de repuestos críticos, con el fin de asegurar la disponibilidad inmediata y la continuidad operativa. En conjunto, la inversión total estimada para el desarrollo del proyecto asciende a USD 29.000.

6. Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuesto

6.1 Alcance final de la solución

El alcance de la solución propuesta se centra en la optimización del proceso de importación de repuestos críticos en astilleros navales en Colombia, abarcando desde la identificación de necesidades hasta la disponibilidad final del repuesto para su uso en operaciones de mantenimiento y reparación de buques.

La solución incluye la implementación de estrategias orientadas a mejorar la eficiencia logística mediante la digitalización de procesos, la gestión estratégica de inventarios, la homologación de proveedores internacionales y la optimización de los procesos aduaneros.

Adicionalmente, la solución se soporta en la implementación de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning), que permitirá la integración de los procesos logísticos, financieros y operativos, facilitando la trazabilidad de la información en tiempo real y la toma de decisiones basada en datos (Chopra & Meindl, 2016; Christopher, 2016).

El alcance de la solución propuesta se centra en la optimización integral del proceso de importación de repuestos críticos en astilleros navales en Colombia, abarcando acciones estratégicas que permitan mejorar la eficiencia del abastecimiento y la continuidad operativa, en este sentido, se incluye la implementación de herramientas clave como la clasificación ABC para la priorización de repuestos, la definición de niveles óptimos de inventario mínimo y máximo, así como la evaluación y homologación de proveedores internacionales con base en criterios de desempeño.

Adicionalmente, se contempla la implementación de un sistema ERP logístico, como SAP Business One, Odoo o una solución parametrizada, que facilite la integración de la información y la trazabilidad de los procesos, este enfoque se complementa con la estandarización de los procesos documentales aduaneros y la definición de indicadores de gestión (KPIs) que permitan un monitoreo continuo y la toma de decisiones basada en datos.

Es importante precisar que, el alcance del proyecto no contempla modificaciones en regulaciones aduaneras nacionales, negociaciones comerciales a nivel gubernamental ni cambios estructurales mayores dentro de la organización, dado que estos aspectos exceden el control operativo del proyecto, como resultado de la implementación, se generarán entregables clave como el diagnóstico del proceso actual, la matriz ABC, la política de inventarios, una base de datos de proveedores homologados, el ERP en funcionamiento, un manual de procesos aduaneros estandarizados y un dashboard de indicadores operativos.

Estos productos permitirán validar el cumplimiento de criterios de aceptación definidos, tales como la implementación del ERP con al menos el 90% del personal capacitado, una reducción mínima del 20% en los tiempos de importación durante la fase piloto, la generación automática de reportes de KPIs y una cobertura del 95% en la disponibilidad de repuestos críticos.

En consecuencia, se espera que la ejecución del proyecto genere impactos significativos en la operación del astillero, reflejados en una reducción del 30% en los tiempos de importación, un incremento en la disponibilidad de repuestos críticos, una disminución de al menos el 15% en los costos logísticos y una mejora sustancial en el cumplimiento de los tiempos de reparación, estos resultados no solo contribuirán a la eficiencia operativa, sino que también fortalecerán la competitividad del sector frente a estándares internacionales.

6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

La ejecución del plan de acción requiere la participación coordinada de diferentes áreas de la organización, así como actores externos clave.

La matriz RACI se estructura diferenciando niveles estratégicos (Dirección y Project Manager) y operativos (analistas y especialistas), con el fin de garantizar una adecuada gobernanza del proyecto y claridad en la toma de decisiones (PMI, 2021).

Tabla 4. Responsables del proyecto (Matriz RACI).

Actividad	Responsable (R)	Aprobador (A)	Consultado (C)	Informado (I)
Diagnóstico del proceso	Analista Logístico (Operativo)	Project Manager (Estratégico)	Área de Compras	Dirección
Clasificación ABC	Analista Logístico (Operativo)	Project Manager (Estratégico)	Área de Logística	Dirección
Definición de inventarios	Área de Logística (Operativo)	Project Manager (Estratégico)	Área Financiera	Dirección
Evaluación de proveedores	Jefe de Compras (Operativo)	Project Manager (Estratégico)	Área de Logística	Dirección
Implementación ERP	Ingeniero de Sistemas (Operativo)	Dirección / Comité del	TI y Finanzas	Organización

		Proyecto (Estratégico)		
Optimización aduanera	Especialista en Comercio Exterior (Operativo)	Project Manager (Estratégico)	Agente de Aduanas	Dirección
Implementación de KPIs	Project Manager (Estratégico)	Dirección (Estratégico)	Área de TI	Organización
Seguimiento y control	Project Manager (Estratégico)	Dirección (Estratégico)	Todas las áreas	Organización

6.2.1 Partes interesadas (Stakeholders)

La correcta gestión de las partes interesadas es fundamental para el éxito del proyecto, dado el impacto transversal en la organización y la dependencia de actores externos.

La gestión de stakeholders se basa en el modelo poder-interés, permitiendo definir estrategias diferenciadas para cada actor clave del proyecto (Freeman, 1984).

Tabla 5. Identificación de stakeholders.

Stakeholder	Interés	Poder	Estrategia de gestión
Alta Dirección	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Project Manager	Alto	Alto	Liderar ejecución
Área de Logística	Alto	Medio	Involucrar activamente
Área de Compras	Alto	Medio	Coordinar constantemente
Área Financiera	Medio	Alto	Mantener satisfecho

Stakeholder	Interés	Poder	Estrategia de gestión
Área de TI	Alto	Medio	Involucrar en implementación
Proveedores internacionales	Alto	Bajo	Monitorear desempeño
Agente de aduanas	Alto	Medio	Coordinar operaciones
Entidades regulatorias (DIAN)	Alto	Alto	Cumplimiento normativo

6.3 Cronograma de ejecución

La ejecución del proyecto se desarrollará en un periodo de seis (6) meses, estructurado en fases que permiten una implementación progresiva de la solución.

Tabla 6. Cronograma de actividades.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Diagnóstico del proceso	X					
Clasificación ABC	X	X				
Definición de stock mínimo		X	X			
Evaluación de proveedores		X	X			
Implementación ERP			X	X		
Optimización aduanera			X	X		
Implementación KPIs				X	X	
Seguimiento y control					X	X

6.3.1 Cronograma del proyecto

El cronograma del proyecto esta presentado por una secuencia lógica de actividades, la cual está estructurada en función de las dependencias técnicas entre los diferentes procesos, esta estructura garantiza una ejecución ordenada y coherente, por lo tanto este enfoque permitirá asegurar que cada fase se desarrolle sobre la base de resultados previamente obtenidos, mitigando y minimizando riesgos de reprocesos, además de optimizar el uso de recursos, cabe decir que de acuerdo con el Project Management Institute (2021), una adecuada planificación del cronograma es fundamental para la correcta gestión del tiempo del proyecto y el cumplimiento de los objetivos establecidos.

En este contexto, las duraciones estimadas responden a la complejidad de cada actividad y a su nivel de dependencia dentro del proyecto, el diagnóstico del proceso tiene una duración de cuatro semanas, siendo la base para las etapas posteriores, la clasificación ABC, con una duración de seis semanas, depende directamente de los resultados del diagnóstico, al igual que la definición de inventarios, estimada en cuatro semanas.

Por otra parte, la evaluación de proveedores se desarrollará en paralelo con una duración de cuatro semanas, mientras que la implementación del sistema ERP, considerada una actividad crítica, se proyecta en ocho semanas debido a su impacto transversal en la organización.

Finalmente, la implementación de indicadores (KPIs), con una duración de cuatro semanas, depende de la correcta operación del sistema ERP, dado que este provee la información necesaria para su funcionamiento.

6.3.2 Ruta crítica del proyecto

La ruta crítica del proyecto está determinada por la implementación del sistema ERP y la clasificación ABC de inventarios, ya que estas actividades condicionan el desarrollo de procesos posteriores y tienen un impacto directo en el cumplimiento del cronograma.

La correcta ejecución de estas tareas es esencial para evitar retrasos globales en el proyecto. Según el Project Management Institute (2021), la identificación de la ruta crítica permite enfocar los esfuerzos de gestión en aquellas

actividades que no tienen holgura y que, por tanto, determinan la duración total del proyecto.

6.3.3 Hitos clave

Los hitos del proyecto marcan puntos de control fundamentales que permiten evaluar el avance y cumplimiento de los objetivos en cada fase, en este sentido, se establece como primer hito la finalización del diagnóstico en el mes uno, lo cual habilita el desarrollo de las siguientes actividades. Posteriormente, la implementación del sistema ERP en el mes cuatro constituye un punto crítico, dado que representa la integración de los procesos logísticos y tecnológicos.

La puesta en marcha de los KPIs en el mes cinco permite iniciar el monitoreo del desempeño del proceso, mientras que la evaluación de resultados en el mes seis facilita la validación del impacto de las estrategias implementadas. Estos hitos permiten una gestión efectiva del proyecto mediante el seguimiento continuo y la toma de decisiones oportunas.

6.3.4 Riesgos del cronograma

El cronograma del proyecto está expuesto a diversos riesgos que pueden afectar su cumplimiento, por lo que es fundamental identificarlos y gestionarlos de manera anticipada. Entre los principales riesgos se encuentran los posibles retrasos en la implementación del sistema ERP, debido a su complejidad técnica y requerimientos de integración; la dependencia de proveedores internacionales, que puede generar variabilidad en los tiempos de entrega; y la incertidumbre en los procesos aduaneros, los cuales están sujetos a regulaciones y factores externos.

Estos riesgos evidencian la necesidad de una gestión proactiva, alineada con buenas prácticas de dirección de proyectos, que permita mitigar impactos y garantizar la ejecución exitosa del cronograma (Project Management Institute, 2021).

6.4 Presupuesto

El presupuesto estimado para la implementación del plan de acción contempla los recursos necesarios para garantizar la ejecución efectiva de las estrategias planteadas.

Tabla 7. Presupuesto del proyecto

Rubro	Descripción	Tipo	Valor (USD)
Software ERP	Licencia + implementación	Inversión	5.000
Implementación ERP	Parametrización y consultoría	Servicio	3.000
Capacitación	Formación del personal	Operativo	2.000
Inventario inicial	Repuestos críticos	Operativo	10.000
Consultoría logística	Optimización procesos	Servicio	3.000
Costos indirectos	Soporte TI y administración	Indirecto	1.500
Contingencias	Riesgos del proyecto	-	2.000
Total estimado			26.500

6.4.1 Retorno de la inversión (ROI)

El análisis del retorno de la inversión (ROI) del proyecto evidencia su viabilidad financiera y su contribución al mejoramiento de la eficiencia operativa en el sector astillero, en primer lugar, se proyecta un ahorro estimado del 15% anual en los costos logísticos, resultado de la optimización de los procesos de abastecimiento, la reducción de reprocesos y una mejor gestión de inventarios.

Adicionalmente, la disminución de los tiempos operativos tiene un impacto directo en la generación de ingresos, ya que permite reducir los tiempos de inactividad de los buques y aumentar la capacidad de atención de servicios, lo cual se traduce en mayores niveles de productividad y competitividad.

En este sentido, se estima que la recuperación de la inversión se dará en un periodo comprendido entre 12 y 18 meses, lo cual refleja un horizonte financiero favorable para la organización, este resultado se sustenta en la relación entre la inversión inicial y los beneficios económicos derivados de la implementación de mejoras logísticas, así mismo, el presupuesto contempla costos directos, indirectos y de contingencia, lo cual permite una planificación financiera integral y reduce la exposición a riesgos económicos durante la ejecución del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, la inclusión de costos indirectos es un aspecto clave para garantizar la viabilidad del modelo, dado que permite una estimación más realista del impacto financiero total, en línea con lo planteado por Ballou (2004), quien destaca la importancia de considerar todos los costos asociados en la gestión de la cadena de suministro para una adecuada toma de decisiones.

Referencias Bibliográficas

Ballou, R. H. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro. Pearson.

Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2013). Supply chain logistics management (4th ed.). McGraw-Hill.

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply chain management: Strategy, planning, and operation (6th ed.). Pearson.

Christopher, M. (2016). Logistics and supply chain management (5th ed.). Pearson.

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). (2022). Informe de gestión aduanera. <https://www.dian.gov.co/>

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). (2023). Regulación aduanera en Colombia. <https://www.dian.gov.co/>

Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Pitman.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). Operations management: Sustainability and supply chain management (12th ed.). Pearson.

International Organization for Standardization. (2007). ISO 28000: Supply chain security management systems. ISO.



International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 quality management systems. ISO.

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2007). *Designing and managing the supply chain* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Stopford, M. (2009). *Maritime economics* (3rd ed.). Routledge.

Waters, D. (2003). *Logistics: An introduction to supply chain management*. Palgrave Macmillan.

World Bank. (2023). *Doing business*. <https://www.worldbank.org/>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (s.f.). *Resultados e impulso a la industria astillera en Colombia*. <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/resultados-objetivos-impulsar-industria-astillera>.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill.

Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de mercados* (5th ed.). Pearson.

Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)* (7th ed.). PMI.