

Propuesta de mejora en el proceso de compras mediante análisis de datos para la empresa

INGECOLMAQ S.A.S

Laura Lizeth Montaña Florez

Asesor

Ana María Barrera Siabato

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Ingeniería Industrial

2025

Resumen

INGECOLMAQ S.A.S., empresa colombiana dedicada al alquiler de maquinaria pesada para los sectores de construcción e industrial, presenta actualmente un proceso de compras con fallas relacionadas con la dependencia de actividades manuales, ausencia de indicadores de desempeño y dificultades en la evaluación objetiva de proveedores. El objetivo general de esta investigación fue diseñar una propuesta de mejora para el proceso de compras mediante el uso del análisis de datos. Se realizaron diagnóstico del proceso actual, recolección de registros y entrevistas con actores clave, seguido de la definición de KPIs, tales como tiempo de ciclo, porcentaje de cumplimiento de entrega y eficiencia en costos y la aplicando técnicas de minería de datos y herramientas de inteligencia de negocio (BI). Los resultados evidenciaron que la propuesta permitió agilizar el ciclo de compra, reducir errores, mejorar la selección de proveedores y lograr ahorros significativos en tiempos y costos. Asimismo, el desarrollo de indicadores contribuyó a una mayor transparencia, objetividad en la toma de decisiones y mejor control sobre el abastecimiento. Se concluye que la propuesta es viable y genera beneficios operativos y financieros. Se recomienda su implementación progresiva, junto con un sistema de monitoreo continuo de KPIs y capacitación al personal para consolidar la mejora continua del proceso.

Palabras clave: Análisis, Procesos, Inventarios, Proveedores, Desempeño.

Abstract

INGECOLMAQ S.A.S., a Colombian company specializing in the rental of heavy machinery for the construction and industrial sectors, currently operates a procurement process that is overly dependent on manual tasks, lacks performance indicators, and faces difficulties in objectively evaluating suppliers. The primary objective of this study was to design a data-driven improvement proposal for the procurement process. The methodology included a diagnostic assessment of the current process, the collection of historical procurement records, and interviews with key stakeholders. Subsequently, relevant key performance indicators (KPIs) were established—such as procurement cycle time, delivery compliance percentage, and cost efficiency—and data mining techniques and business intelligence (BI) tools were applied to support the analysis. Results demonstrated that the proposed solution streamlined the procurement cycle, reduced errors, enhanced supplier selection, and achieved significant time and cost savings. In addition, the development and implementation of KPIs contributed to increased transparency, more objective decision-making, and better control over supply chain operations. It is concluded that the proposal is viable and offers tangible operational and financial benefits. A phased implementation, continuous KPI monitoring, and staff training are recommended to sustain continuous improvement in the procurement process.

Keywords: Analysis, Processes, Inventory, Suppliers, Performance.

Tabla de Contenido

Introducción	9
Justificación	10
Objetivos	11
General	11
Específico	11
Generalidades.....	12
Problema	12
Antecedentes	12
Descripción del problema	13
Formulación del problema	15
Alcance.....	16
Metodología	17
Proceso Metodológico.....	17
Recolección de la información.....	17
Marco Referencial.....	19
Marco referencial y teórico	19
Definición proceso de compras	19
Análisis patrones de compras.....	22
Marco Conceptual	25
Modelos técnicas avanzadas de análisis de datos	25
Análisis de costos	27
Optimización de costos	29

Marco Legal y Normativo.....	32
Desarrollo del proyecto.....	33
Generalidades de la empresa.....	33
Misión.....	41
Visión.....	41
Organigrama.....	42
Diagnostico proceso de compras.....	42
Gestión de compras.....	50
Previsión de la demanda.....	51
Condiciones actuales.....	55
Análisis y conclusiones preliminares del diagnostico.....	55
Análisis causa-efecto.....	58
Propuesta de mejora.....	59
Gestión de compras.....	59
Gestión de Inventarios.....	70
Administración de inventarios.....	75
Previsión de la demanda.....	78
Optimización de recursos.....	80
Reducción de costos.....	81
Conclusiones.....	88
Recomendaciones.....	89
Bibliografía.....	91

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Análisis DOFA</i>	55
Tabla 2 <i>Plan de Auditoria</i>	73
Tabla 3 <i>Auditoria de Inventarios</i>	74
Tabla 4 <i>Gestión de Abastecimiento y Compras</i>	74
Tabla 5 <i>Logística y Almacenamiento</i>	74
Tabla 6 <i>Costo total de compras CTC</i>	83
Tabla 7 <i>Costo por Orden de Compra COC</i>	84
Tabla 8 <i>Tiempo de Ciclo de Compra TCC</i>	84
Tabla 9 <i>Cumplimiento de Plazos de Entrega CPE</i>	85
Tabla 10 <i>Rotación de Inventario RI</i>	85
Tabla 11 <i>Índice de Ruptura de Stock IRS</i>	86
Tabla 12 <i>Tasa de No Conformidad de Proveedores TNCP</i>	86
Tabla 13 <i>Evaluación de Desempeño de Proveedores EDP</i>	87
Tabla 14 <i>Porcentaje de Compras a Proveedores Estratégicos PCPE</i>	87

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Etapa proceso de compras</i>	22
Figura 2 <i>Instalaciones taller de soldadura</i>	33
Figura 3 <i>Instalaciones taller operativo</i>	34
Figura 4 <i>Alquiler de equipos y maquinaria - Cargador</i>	35
Figura 5 <i>Transportes de carga - Volquetas</i>	36
Figura 6 <i>Transportes de carga - Excavadoras</i>	38
Figura 7 <i>Ejecución de proyectos</i>	39
Figura 8 <i>Movimientos de material</i>	40
Figura 9 <i>Organigrama Ingecolmaq</i>	42
Figura 10 <i>Diagnostico proceso de compras</i>	43
Figura 11 <i>Proceso de compras “propuesta de mejora”</i>	58

Lista de Apéndices

Apendice A *Formato Evaluación a Proveedores* 92

Apendice B *Base de Datos Selección, Evaluación a Proveedores* 93

Introducción

En el panorama actual, donde la competitividad empresarial es cada vez mayor, la gestión eficiente del proceso de compras se ha convertido en un pilar clave para garantizar la sostenibilidad y el desarrollo organizacional. INGECOLMAQ S.A.S., empresa especializada en el alquiler de maquinaria pesada, enfrenta retos significativos en sus operaciones de compra que afectan directamente tanto la eficiencia operativa como la estructura de costos. La inexistencia de un sistema definido para la adquisición de bienes y servicios ha generado situaciones como retrasos en las órdenes de compra, recurrencia en compras de urgencia, escasa evaluación de proveedores y una administración del inventario poco efectiva.

En este contexto, el análisis de datos se plantea como una herramienta estratégica capaz de mejorar las decisiones en el área de compras. A través del uso de técnicas como la minería de datos, modelos predictivos y plataformas de inteligencia empresarial, se pueden fortalecer aspectos clave como la previsión de demanda, la selección de proveedores confiables y el control eficiente de inventarios. Esta transformación contribuiría a reducir costos y a mejorar considerablemente el desempeño operativo de la organización.

El presente proyecto tiene como propósito diseñar una propuesta de mejora para el proceso de compras de INGECOLMAQ S.A.S., basada en un análisis integral de información. Se pretende establecer un sistema apoyado en indicadores de desempeño, con el fin de optimizar la adquisición de insumos y equipos, minimizar las compras no planificadas y fortalecer las relaciones con proveedores estratégicos. Para ello, se realizará inicialmente un diagnóstico del proceso actual, identificando sus principales deficiencias, y se propondrán soluciones fundamentadas en la implementación de tecnologías, herramientas de gestión y estrategias de optimización.

Justificación

El proceso de adquisiciones en INGECOLMAQ S.A.S. representa un componente esencial en el rendimiento de sus operaciones y en la rentabilidad del negocio, ya que incide directamente en la disponibilidad de los equipos, en la eficiencia del gasto y en el cumplimiento de los compromisos con los clientes. Actualmente, la compañía enfrenta distintos obstáculos derivados de la falta de un proceso de compras formalizado, lo cual ha generado situaciones como retrasos en la adquisición de repuestos, compras imprevistas, aumento de costos operacionales y deficiencias en el manejo de inventarios y la relación con los proveedores.

Frente a esta realidad, esta investigación tiene como finalidad proponer mejoras al proceso de compras a través del uso de técnicas de análisis de datos. Esta aproximación permitirá hacer más precisa la planificación de la demanda, seleccionar proveedores con criterios más sólidos y establecer una gestión de inventarios acorde a las necesidades operativas. La implementación de estas herramientas contribuirá a reducir la incertidumbre en las decisiones de compra, optimizar los recursos disponibles y fortalecer la cadena de suministro.

De igual forma, la propuesta busca generar un impacto positivo en la eficiencia organizacional, incrementando la competitividad y la sostenibilidad de la empresa. Dado que esta metodología puede adaptarse a otras organizaciones del sector, su aplicación representa una oportunidad valiosa no solo para INGECOLMAQ S.A.S., sino también para empresas que enfrentan retos similares en el ámbito del alquiler de maquinaria pesada.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora en el proceso de compras de INGECOLMAQ S.A.S. mediante el desarrollo de técnicas avanzadas de análisis de datos, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la capacidad de respuesta a las fluctuaciones de la demanda.

Objetivos Específicos

Identificar las ineficiencias actuales en el proceso de compras de INGECOLMAQ S.A.S. a través de un análisis detallado de los datos históricos de compras, inventarios y demanda.

Evaluar la selección de proveedores utilizando técnicas de análisis multicriterio, para asegurar la mejor relación costo-beneficio y reducir los riesgos asociados a la dependencia de proveedores.

Actualizar el proceso de compras en función a los cambios en el entorno empresarial y las nuevas tecnologías disponibles.

Generalidades

Problema

Antecedentes

En el sector del alquiler de maquinaria pesada, la demanda de equipos está estrechamente vinculada a factores externos como el desarrollo de proyectos de infraestructura, las inversiones públicas y privadas, y el comportamiento general de la economía. Para empresas como INGECOLMAQ S.A.S., esta naturaleza fluctuante representa un desafío considerable a la hora de anticipar y planificar adecuadamente sus compras. La falta de un sistema estructurado en este proceso puede desencadenar una desalineación entre la disponibilidad de los equipos y los requerimientos reales del mercado, lo que se traduce en situaciones de desabastecimiento o en la acumulación innecesaria de inventario. Esta última situación implica un aumento en los costos operativos derivados del mantenimiento preventivo y del almacenamiento prolongado de equipos.

Además, la empresa depende en gran medida de proveedores especializados para adquirir maquinaria, repuestos y servicios técnicos. Sin embargo, muchos de estos proveedores no ofrecen condiciones estables en cuanto a tiempos de entrega o precios, lo que complica la planificación de compras. La carencia de un sistema formal de evaluación de proveedores genera diversos inconvenientes, como la variabilidad en los costos de adquisición, la dificultad para negociar condiciones comerciales más favorables por falta de información objetiva, y una excesiva dependencia de ciertos proveedores, lo que limita la capacidad de respuesta ante eventualidades y aumenta el riesgo operativo.

Actualmente, es común que empresas del sector no cuenten con herramientas tecnológicas ni con metodologías basadas en análisis de datos que permitan gestionar

eficientemente la demanda, el inventario y el desempeño de sus proveedores. En el caso particular de INGECOLMAQ S.A.S., la ausencia de un sistema de análisis de información dificulta una toma de decisiones proactiva y fundamentada en datos. Esta carencia se manifiesta en varios aspectos críticos: la imposibilidad de prever con exactitud cuándo se requerirá reabastecimiento de equipos o repuestos; la toma de decisiones reactivas en lugar de preventivas; y la inexistencia de una base de datos consolidada que permita evaluar objetivamente a los proveedores en términos de calidad, cumplimiento y costos.

En consecuencia, la falta de formalización en el proceso de compras y la no implementación de herramientas analíticas afectan negativamente la eficiencia de la cadena de suministro. Esto puede derivar en tiempos de inactividad de los equipos alquilados por falta de repuestos o unidades de reemplazo, afectando así la continuidad operativa, la satisfacción del cliente y la rentabilidad global de la empresa.

Descripción del problema

INGECOLMAQ SAS, dedicada al alquiler de maquinaria industrial, se encuentra en una situación de ineficiencias importantes durante el proceso de compras, lo que afecta negativamente su rentabilidad y su capacidad para cumplir con las demandas del mercado. La falta de precisión en la previsión de la demanda, la selección de proveedores basada en criterios insuficientemente analizados y la gestión de inventarios que no siempre responde a las necesidades reales de producción son los problemas más importantes, lo anterior acuerdo con el informe de gestión del proceso donde se identificó que no existe un sistema formal para prever la demanda de repuestos e insumos, lo que genera compras de emergencia, actualmente la selección de proveedores se realiza sin un proceso estandarizado, el tiempo de ciclo de compra promedio es superior al esperado, debido a demoras en aprobaciones y trámites

administrativos, Se evidencian problemas de sobreabastecimiento en algunos repuestos y escasez en otros. (Ingecolmaq S.A.S, 2024, Informe de gestión y desempeño del proceso de compras).

Actualmente, el área de compras opera de manera reactiva, basándose en datos históricos aislados y decisiones intuitivas. Esto ha generado una falta de precisión en la previsión de la demanda, lo que ocasiona compras excesivas o insuficientes. En el último año, aproximadamente el 25% de los materiales adquiridos no fueron utilizados dentro del tiempo proyectado, incrementando los costos de almacenamiento en un 15%. Asimismo, el 30% de las órdenes de compra superaron los tiempos de entrega planificados, afectando los proyectos de alquiler de maquinaria y generando penalizaciones contractuales por valor de 50 millones de pesos, según información del área de compras (Ingecolmaq S.A.S, 2021, junio 5, área de compras).

La selección de proveedores no se realiza mediante un análisis comparativo robusto, lo que ha llevado a diferencias de precios de hasta un 20% por insumos similares, aumentando los costos operativos. Además, no se cuenta con un sistema que permita evaluar el desempeño de los proveedores de manera objetiva, lo que ha generado incumplimientos en el 10% de los contratos durante el último año, de acuerdo con información suministrada por el área de compras. (Ingecolmaq S.A.S, 2021, junio 5, área de compras).

A pesar de que INGECOLMAQ S.A.S. dispone de información generada por sus operaciones, como registros de compras, historial de proveedores y datos de inventarios, esta información no se está utilizando de forma sistemática para optimizar el proceso. La ausencia de análisis de datos limita la capacidad de la empresa para anticiparse a las necesidades de materiales, negociar de manera efectiva con los proveedores y mantener un nivel óptimo.

Surge la necesidad de implementar un modelo basado en análisis de datos para optimizar el proceso de compras. Este modelo debe permitir una mejor previsión de la demanda, selección eficiente de proveedores y gestión de inventarios, con el objetivo de reducir costos operativos en al menos un 15%, mejorar los tiempos de entrega en un 20%, y aumentar la eficiencia del área de compras. La solución propuesta busca no solo resolver los problemas actuales, sino también sentar las bases para la transformación digital del área de compras, alineándose con los objetivos estratégicos de INGECOLMAQ S.A.S. y fortaleciendo su posición en el mercado. (Ingecolmaq S.A.S, 2021, junio 5)

Formulación del problema

¿Cómo la integración de técnicas avanzadas de análisis de información como modelos predictivos y minería de datos, puede mejorar la previsión de demanda, la selección de proveedores y la gestión de inventarios en INGECOLMAQ S.A.S., optimizando el proceso de compras y reduciendo costos operativos en su cadena de suministro?

Alcance

La propuesta de mejora abarca el desarrollo de un proceso formal de compras basado en técnicas de análisis de datos, con el objetivo de optimizar la previsión de demanda, la selección y evaluación de proveedores, y la gestión de inventarios en INGECOLMAQ S.A.S.

Esta propuesta se centrará en los problemas actuales del proceso de adquisiciones mediante herramientas tecnológicas y métodos analíticos, considerando los requerimientos específicos de la empresa en su operación de alquiler de maquinaria pesada. Se incluirá la recolección y análisis de datos históricos de compras, demanda y proveedores; el diseño de un modelo de previsión para anticipar necesidades; el desarrollo de un sistema de evaluación de proveedores; y la definición de políticas de inventario que permitan reducir costos operativos y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro. Se limitará a los procesos internos de compras y la relación con proveedores directos, excluyendo aspectos de la distribución o ventas.

Metodología

Proceso Metodológico

La tipología aplicada corresponde a una investigación exploratoria y descriptiva dado que busca caracterizar el proceso de compras, mediante el cual es necesario conocer el estado actual de la empresa a través de la identificación de variables críticas y la recopilación de la información de manera organizada, que aporten al cumplimiento de los objetivos propuestos.

Este proceso metodológico estructurado permitirá abordar el problema de manera profunda, desde el diagnóstico hasta la propuesta de mejora y evaluación, asegurando que la solución sea viable y adaptada a las necesidades de INGECOLMAQ S.A.S.

Recolección de la información

Fase de Diagnóstico y Recolección de Información

Revisión Documental. Se llevará a cabo un análisis detallado de la documentación existente en la empresa, como manuales de procedimientos, políticas de compras, registros de órdenes, controles de inventario.

Entrevistas y Encuestas. Se aplicarán entrevistas estructuradas y encuestas dirigidas al personal involucrado en las áreas de compras, inventarios, mantenimiento. El objetivo es obtener una visión clara del funcionamiento real del proceso de compras, detectar posibles fallas operativas, identificar necesidades de capacitación, conocer la percepción del personal sobre los proveedores, y conocer el nivel de uso de herramientas tecnológicas en la toma de decisiones.

Análisis de Datos Históricos. Se recopilarán y analizarán datos de compras anteriores, incluyendo volúmenes, costos unitarios, frecuencia de pedidos, niveles de inventario, costos logísticos, y tiempos de entrega de proveedores. Este análisis permitirá identificar patrones de

consumo, variabilidad en la demanda, desempeño de los proveedores y costos operativos relacionados con la gestión de adquisiciones e inventarios.

Identificación de Indicadores de Desempeño. Se establecerán y evaluarán los indicadores clave utilizados actualmente o los que podrían implementarse para hacer seguimiento al proceso de compras. Entre ellos destacan: costo por orden de compra, cumplimiento de entregas, tiempo de ciclo de compra, rotación de inventarios y tasa de no conformidad de proveedores. Estos indicadores servirán como base para el desarrollo de un sistema de monitoreo que permita evaluar la eficiencia del proceso de compras y su evolución a lo largo del tiempo.

Fase de Análisis de Problemas

Mapeo de procesos. Diagramar el flujo actual de trabajo en el proceso de compras, desde la solicitud de materiales hasta la recepción y almacenamiento, para identificar redundancias, cuellos de botella y áreas de oportunidad.

Análisis de causas raíz. Aplicar herramientas de análisis (como el diagrama de Ishikawa o los “5 porqués”) para determinar las causas principales de los problemas detectados, como falta de previsión, escasez de datos, o problemas con proveedores.

Identificación de datos de demanda e inventario. Realizar un análisis de la demanda histórica de equipos y piezas para identificar patrones y proyecciones que pueden orientar la planificación de compras.

Marco Referencial

Marco referencial y teórico

Definición proceso de compras

El proceso de compras es el conjunto de actividades y procedimientos mediante los cuales una organización identifica, adquiere y gestiona los bienes, materiales o servicios necesarios para su operación. Este proceso es clave para asegurar que la empresa tenga los recursos adecuados en el momento oportuno, al menor costo posible y con la calidad requerida. En el contexto de una empresa como INGECOLMAQ S.A.S., que se dedica al alquiler de maquinaria pesada, el proceso de compras debe estar alineado con las necesidades de mantenimiento y disponibilidad de equipos, y con la demanda del mercado. Burt, D. N., Petcavage, S. D., & Pinkerton, R. (2012). Supply management (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Etapas en el Proceso de Compras

Identificación de Necesidades. Esta fase inicial consiste en identificar los insumos, equipos o servicios necesarios para el normal funcionamiento de la empresa. En el caso de una compañía dedicada al alquiler de maquinaria pesada, como INGECOLMAQ S.A.S., esto abarca la adquisición de nueva maquinaria, repuestos esenciales, herramientas de mantenimiento y soporte técnico especializado.

Solicitud de Compra. Una vez identificadas las necesidades, se elabora una solicitud formal dirigida al departamento de compras, en la que se detallan los productos o servicios requeridos, especificando cantidades y características técnicas. Esta petición debe ser revisada y aprobada por las áreas operativa y financiera, con el fin de verificar su pertinencia y asegurar que se ajusta al presupuesto asignado.

Selección y Evaluación de Proveedores. El equipo de compras se encarga de analizar y elegir los proveedores más adecuados, tomando en cuenta aspectos como precios, calidad de los productos, tiempos de entrega y nivel de cumplimiento. En el sector de maquinaria pesada, resulta crucial trabajar con proveedores confiables que aseguren productos de alto rendimiento y entregas oportunas para evitar interrupciones en las operaciones.

Cotización y Negociación. Se solicitan y comparan cotizaciones de diferentes proveedores, negociando precios, términos de pago y condiciones de entrega para obtener la mejor relación calidad-precio.

Emisión de la Orden de Compra. Una vez seleccionado el proveedor, se emite una orden de compra (OC) que formaliza el pedido y establece los términos acordados. La OC es el contrato formal que confirma la compra y sirve como referencia para ambas partes.

Recepción y Verificación de los Productos o Servicios. Al recibir el pedido, el equipo de almacén o el área designada verifica que los productos cumplen con las especificaciones de la orden de compra en cuanto a cantidad, calidad y condiciones acordadas. Esto ayuda a identificar y resolver cualquier discrepancia inmediatamente.

Registro y Gestión de Inventario. Una vez se reciben los insumos o equipos, se incorporan formalmente al inventario y se actualizan los registros correspondientes, lo que permite mantener un seguimiento adecuado del stock disponible. Para INGECOLMAQ S.A.S., esta etapa resulta esencial, ya que garantiza la disponibilidad continua de maquinaria y repuestos necesarios para operar sin interrupciones.

Pago a Proveedores. El pago al proveedor se efectúa conforme a los términos previamente establecidos, los cuales pueden contemplar plazos diferidos o pagos inmediatos, dependiendo del tipo de acuerdo. Ejecutar este proceso de manera oportuna y organizada

contribuye a fortalecer las relaciones comerciales y a mantener una buena reputación como cliente.

Evaluación de Proveedores y Retroalimentación. Una vez concluido el proceso de compra, se lleva a cabo una revisión del cumplimiento del proveedor, considerando aspectos como puntualidad en la entrega, calidad del producto suministrado y condiciones comerciales. Esta evaluación sirve como retroalimentación clave para futuras decisiones de compra y para identificar proveedores estratégicos que aporten valor a la empresa. Un sistema de compras bien estructurado contribuye significativamente a la optimización de los costos, garantiza la adquisición de productos y servicios con altos estándares de calidad, y potencia la eficiencia operativa de la organización. En el caso específico de INGECOLMAQ S.A.S., contar con un proceso de compras eficiente resulta clave para disminuir los periodos de inactividad causados por la ausencia de maquinaria o repuestos, lo cual se traduce en una mejora en la rentabilidad al reducir gastos innecesarios y asegurar la disponibilidad oportuna de los equipos requeridos.

Figura 1

Etapa proceso de compras



Nota: Paso a paso del proceso de compras en cuanto a la necesidad de la empresa Fuente: Emilio García (2019), from <https://escuela.marketingandweb.es/proceso-de-compra/>

Análisis patrones de compras

Patrones de Demanda de Equipos y Repuestos

Demanda estacional. En el sector del alquiler de maquinaria pesada, es común que la demanda de equipos y repuestos fluctúe según la época del año o en función de proyectos específicos, como sucede durante las temporadas con mayor actividad constructiva, donde la demanda tiende a incrementarse.

Patrones de uso de repuestos. Es fundamental identificar aquellos repuestos que presentan una alta rotación, especialmente los que sufren mayor desgaste por el uso continuo. Este conocimiento permite planificar compras de manera anticipada, evitando faltantes y mejorando la disponibilidad operativa.

Patrones de Compras Recurrentes

Elementos de uso frecuente como lubricantes, aceites y filtros suelen adquirirse de forma constante y en volúmenes similares, lo que permite anticipar su demanda con mayor precisión. Renovación programada de equipos: En el caso de la maquinaria pesada, si la empresa realiza renovaciones o ampliaciones de su flota en intervalos regulares, como cada año o cada semestre, esto constituye un patrón cíclico que puede ser aprovechado para planificar mejor las compras a largo plazo.

Patrones de Relación con Proveedores

Proveedores clave y de respaldo es fundamental identificar a aquellos proveedores que demuestran un historial consistente en cuanto a calidad, cumplimiento de tiempos y condiciones comerciales, considerándolos como aliados clave en el proceso de abastecimiento. Asimismo, se recomienda contar con proveedores de respaldo que puedan atender pedidos urgentes o cubrir necesidades cuando el proveedor principal no esté disponible. Por otro lado, es importante analizar el nivel de dependencia hacia un único proveedor, ya que, aunque esto pueda facilitar las negociaciones y generar condiciones favorables, también representa un riesgo operativo en caso de retrasos, fallas o interrupciones en la cadena de suministro.

Patrones de Costos y Volumen

La empresa debe considerar que ciertos insumos presentan fluctuaciones significativas en sus precios a lo largo del tiempo. Para mitigar este impacto, es recomendable anticipar las adquisiciones mediante compras planificadas cuando los precios estén bajos o establecer acuerdos anuales con proveedores que permitan fijar precios estables. Además, realizar compras al por mayor durante temporadas de baja demanda puede generar importantes ahorros, aprovechando descuentos especiales y condiciones comerciales más favorables.

Patrones de Frecuencia de Mantenimiento

Repuestos críticos por ciclos de mantenimiento en el contexto del mantenimiento de maquinaria pesada, es posible anticipar la demanda de repuestos críticos gracias a la existencia de ciclos de mantenimiento definidos. Esta previsibilidad facilita la programación anticipada de compras, reduciendo riesgos de desabastecimiento. Además, ciertas máquinas con mayor desgaste o uso intensivo suelen requerir piezas con mayor frecuencia, lo que permite identificar patrones de reposición y ajustar el inventario de manera proactiva.

Marco Conceptual

Modelos técnicas avanzadas de análisis de datos

Modelo de Clasificación ABC para Inventario de Repuestos y Consumibles

La clasificación ABC ayuda a dividir los ítems en función de su valor y frecuencia de uso. Los artículos de alta rotación y alto valor caen en la categoría A, los de valor y frecuencia moderada en B, y los de menor importancia en C. Para INGECOLMAQ S.A.S, esta clasificación podría aplicarse a los repuestos como filtros, aceites y piezas de desgaste, fundamentales para el mantenimiento de la maquinaria pesada. INGECOLMAQ puede dar prioridad a los repuestos de clase A, asegurando su disponibilidad continua en el inventario y manteniendo bajos niveles de stock para los de clase C. Optimiza el capital invertido en inventarios, reduciendo los costos de almacenamiento y evitando faltantes en los elementos críticos para la operatividad de la maquinaria. *(Heizer, J., Render, B., & Munson, C. 2020).*

Modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido) para Control de Compras

El modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ, por sus siglas en inglés) permite definir la cantidad óptima a solicitar, equilibrando los costos de almacenamiento y los costos asociados a realizar pedidos. INGECOLMAQ S.A.S. puede emplear este enfoque para gestionar eficientemente insumos de alta rotación como lubricantes y filtros de aire. Al aplicar EOQ, se determina cuánta cantidad ordenar en cada ciclo para garantizar disponibilidad sin incurrir en excesos, lo que se traduce en menores costos de inventario, menos frecuencia de pedidos y un mejor manejo del flujo de efectivo al evitar compras innecesarias.

Modelos de Series Temporales para Proyección de Demanda de Repuestos

Las series temporales analizan datos históricos para prever la demanda futura en función de patrones de consumo y estacionalidad. Estos modelos se pueden usar para prever la

demanda de repuestos críticos antes de periodos de alta demanda, anticipando así las necesidades de mantenimiento en temporada alta de construcción, en la que la maquinaria está en uso continuo. Permite la planificación anticipada, minimizando tiempos de espera y evitando la falta de piezas durante los periodos de alta actividad.

Segmentación de Proveedores con K-Means para Clasificación y Gestión de Proveedores

K-Means es un método de agrupamiento que permite categorizar proveedores en grupos según su desempeño (cumplimiento de tiempos de entrega, costos, calidad). La empresa puede dividir a sus proveedores en tres grupos: estratégicos (proporcionan repuestos de calidad, en tiempo y a buen costo), operacionales (proveedores secundarios confiables) y de respaldo (para casos de emergencia). Optimiza la selección y gestión de proveedores, reduciendo riesgos de suministro y negociando con proveedores estratégicos para obtener mejores precios y condiciones.

Análisis de Componentes Principales para Evaluación de Proveedores

Permite simplificar la evaluación de proveedores al enfocar las métricas de calidad y cumplimiento. Este modelo puede aplicarse a los proveedores que tienen historial de entregas, tiempos de respuesta y costos, identificando aquellos que ofrezcan el mejor balance entre calidad y costo. Facilita la toma de decisiones al reducir la complejidad de los datos y permitir la comparación de proveedores clave.

Modelo JIT (Justo a Tiempo) para Inventarios de Demanda Estable

El JIT minimiza el inventario almacenado, programando las entregas justo cuando se requieren para evitar sobre stock y costos de almacenamiento. Para repuestos y consumibles de uso frecuente y demanda predecible, como aceites o filtros, JIT permitiría recibir el inventario justo cuando se necesita, disminuyendo los costos de almacenaje. Reduce costos de

almacenamiento y mejora la eficiencia, liberando espacio en el almacén y minimizando el capital inmovilizado en inventario.

Detección de Anomalías para Identificar Patrones Inusuales

Se detectan compras inusuales o problemas de entrega mediante un análisis de los datos de compra. Este modelo puede detectar cambios súbitos en el costo o problemas en el tiempo de entrega, facilitando una respuesta rápida para evitar sobrecostos o fallas en el suministro. Evita problemas de calidad o sobrecostos al identificar anomalías en tiempo real, protegiendo la empresa de riesgos inesperados. (*Heizer, J., Render, B., & Munson, C. 2020*).

Análisis de costos

Identificación y Clasificación de Costos

Los costos asociados al proceso de compras en INGECOLMAQ S.A.S. pueden clasificarse en tres grandes categorías. Primero, los costos directos de adquisición, que corresponden al valor pagado por los repuestos o consumibles, incluyendo el precio del producto, los gastos de transporte y entrega, y, en caso de compras internacionales, aranceles e impuestos de importación. En segundo lugar, se encuentran los costos relacionados con el inventario, como el alquiler del espacio de almacenamiento, los servicios y mantenimiento necesarios, el capital inmovilizado que podría destinarse a otras áreas del negocio, y las pérdidas por deterioro o desuso de piezas.

Finalmente, se consideran los costos operativos indirectos, entre los que destacan los gastos administrativos involucrados en la gestión de compras y almacenes, así como los costos de oportunidad derivados de la inactividad de maquinaria por no contar con los repuestos requeridos a tiempo.

Desarrollo de Estrategias de Reducción de Costos

Negociación de contratos a largo plazo con proveedores estratégicos. Una estrategia efectiva para reducir los costos de adquisición en INGECOLMAQ consiste en establecer acuerdos duraderos con sus principales proveedores. Estos contratos permitirían asegurar precios preferenciales, descuentos por volumen y condiciones comerciales más favorables, especialmente en repuestos y componentes de alta rotación.

Implementación del modelo Justo a Tiempo (JIT). Para disminuir los costos asociados al almacenamiento, se recomienda adoptar la metodología JIT, que consiste en recibir los productos justo cuando se necesitan. Esta técnica es ideal para insumos de consumo constante y bajo costo, como lubricantes o filtros, ya que reduce la necesidad de mantener grandes volúmenes en inventario y libera capital que puede destinarse a otras áreas.

Seguimiento de los costos mediante indicadores clave de desempeño (KPI). La gestión eficiente de los costos requiere un monitoreo constante. Algunos KPIs útiles para INGECOLMAQ son: el costo promedio por orden de compra, la rotación del inventario (indicador del movimiento del stock en un periodo determinado) y el costo mensual de almacenamiento. Estos indicadores permiten identificar áreas de mejora y tomar decisiones basadas en datos concretos.

Análisis de Costos de No Calidad en el Proceso de Compras

Costo de Faltante de Inventario representa los costos derivados de la falta de repuestos críticos. En maquinaria pesada, estos costos pueden ser elevados debido a los tiempos de inactividad y posibles penalidades por no cumplir con los plazos de proyectos. Costo de Productos No Conformes o No Aptos incluye los costos de repuestos que no cumplen con las especificaciones o fallan prematuramente. Este costo se puede mitigar mediante controles de

calidad en la recepción de productos y seleccionando proveedores confiables.

Optimización de costos

Para que INGECOLMAQ S.A.S. pueda mejorar la eficiencia en sus operaciones y reducir costos asociados a la gestión de inventario y adquisiciones, es necesario implementar estrategias estructuradas y modelos de gestión adecuados. Entre las más relevantes se encuentran.

Optimización de Inventarios mediante Clasificación ABC. Esta técnica consiste en segmentar el inventario en tres grupos, con base en su valor y frecuencia de uso, lo que permite enfocar los recursos de manera eficiente.

Clase A. Corresponde a repuestos de alto valor o alta rotación que son fundamentales para la operación de la maquinaria. Estos artículos deben mantenerse en stock mínimo para evitar interrupciones en el servicio por desabastecimiento.

Clase B. Incluye elementos de valor medio y uso moderado, cuya reposición puede planificarse de forma periódica sin necesidad de mantener grandes cantidades almacenadas.

Clase C. Se refiere a insumos de bajo costo o baja rotación. Su adquisición puede realizarse bajo demanda o mediante acuerdos con proveedores que garanticen entregas ágiles y eficientes.

Aplicación del Modelo Justo a Tiempo (JIT) la implementación del enfoque JIT permite a INGECOLMAQ S.A.S. reducir significativamente el inventario almacenado, al coordinar la recepción de repuestos y consumibles justo en el momento en que se requieren para mantenimientos o reparaciones. Esta estrategia contribuye a disminuir los costos de almacenamiento, reducir el capital inmovilizado y minimizar el riesgo de obsolescencia de piezas. En particular, su aplicación resulta efectiva para insumos de baja criticidad, lo que

permite mantener un equilibrio entre la eficiencia operativa y el ahorro económico.

Negociación Estratégica con Proveedores y Reducción de Costos de Adquisición

Selección de Proveedores Estratégicos. Se recomienda realizar un análisis detallado de los proveedores actuales, considerando variables como precios, calidad, cumplimiento en los plazos de entrega y confiabilidad, con el fin de identificar aquellos más convenientes para el suministro de productos de alta rotación, como filtros, lubricantes y demás consumibles.

Acuerdos de Suministro a Largo Plazo. Con los proveedores estratégicos seleccionados, la empresa puede establecer contratos de largo plazo que contemplen precios fijos o descuentos por volumen. Esto no solo reduce los costos de adquisición, sino que también aporta estabilidad al proceso de aprovisionamiento y facilita una mejor planificación financiera.

Consolidación de Compras. Integrar los requerimientos de diferentes áreas de la empresa para realizar compras unificadas permite generar pedidos de mayor volumen, lo cual mejora las condiciones comerciales, reduce la frecuencia de adquisiciones y disminuye los gastos logísticos y administrativos. Esta estrategia también fortalece el poder de negociación frente a los proveedores.

Automatización y Control del Proceso de Compras

Implementación de un sistema automatizado de gestión en el desarrollo o adquisición de un sistema automatizado (como un ERP o WMS) permitiría a INGECOLMAQ llevar un control riguroso del inventario, emitir órdenes de compra automáticamente al alcanzar los niveles mínimos, y gestionar alertas en tiempo real. Esta automatización contribuye a reducir errores, optimiza el uso de recursos humanos y asegura una gestión más eficiente del ciclo de compras.

Monitoreo en tiempo real dispone de información actualizada sobre los niveles de inventario permite tomar decisiones de reposición de forma proactiva, evitando tanto el desabastecimiento como el exceso de stock. Esto garantiza la disponibilidad de repuestos clave y mejora la eficiencia operativa. Indicadores clave de rendimiento en el seguimiento de métricas como el costo por orden, la rotación del inventario y el gasto mensual en almacenamiento, permite evaluar continuamente el desempeño del proceso de compras. Establecer KPIs mensuales o trimestrales facilita la toma de decisiones basadas en datos y promueve la mejora continua del sistema.

Marco Legal y Normativo

ISO 9001:2015 - Sistema de Gestión de la Calidad, se centra en la mejora continua y la satisfacción del cliente, permitiendo a INGECOLMAQ estructurar su sistema de compras bajo procesos estandarizados y documentados. Ayuda a establecer criterios de selección y evaluación de proveedores, así como a mejorar la consistencia y calidad en los productos y servicios adquiridos. Mejora la eficiencia operativa, asegura la trazabilidad en el proceso de compras y aumenta la satisfacción del cliente gracias a una mejor calidad de servicio.

ISO 31000:2018 - Gestión del Riesgo, ofrece una metodología para identificar y gestionar riesgos en el proceso de compras, como riesgos asociados con la disponibilidad de repuestos, selección de proveedores, y variabilidad en precios. Implementar esta norma ayuda a INGECOLMAQ a gestionar los riesgos financieros y operativos en sus adquisiciones. Aumenta la previsibilidad, reduce los costos inesperados y optimiza la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre.

ISO 20400:2017 - Compras Sostenibles, se enfoca en prácticas de compras sostenibles, promoviendo la selección de proveedores y productos que cumplan con criterios ambientales, sociales y económicos. Es especialmente relevante para establecer una cadena de suministro que promueva la responsabilidad social y ambiental. Fomenta relaciones comerciales éticas, mejora la reputación de la empresa en sostenibilidad y asegura un impacto positivo en la cadena de suministro.

Desarrollo del proyecto

Generalidades de la empresa

INGECOLMAQ S.A.S. es una empresa colombiana fundada en el año 2001, orientada a ofrecer soluciones integrales de alta calidad a costos competitivos, a través de la externalización de procesos clave para compañías del sector industrial, comercial, de la construcción y la minería.

Gracias a su estructura organizacional, la compañía está en capacidad de atender de manera continua y eficaz los proyectos de sus clientes en todo el territorio nacional. Para ello, cuenta con un equipo técnico conformado por profesionales de la ingeniería y operadores especializados, así como con una flota de maquinaria pesada de reconocidas marcas internacionales. Asimismo, dispone de talleres especializados para el mantenimiento de equipos, incluyendo unidades móviles que permiten realizar labores de mantenimiento preventivo y correctivo directamente en los frentes de trabajo, garantizando así un soporte técnico oportuno y eficiente.

Figura 2

Instalaciones taller de soldadura



Nota: Autor investigador del proyecto, 4 Feb 2025.

Figura 3

Instalaciones taller operativo



Nota: Autor investigador del proyecto, 4 Feb 2025.

INGECOLMAQ S.A.S. es una compañía colombiana dedicada al alquiler de maquinaria pesada para proyectos en los sectores de construcción, minería e infraestructura. Desde su creación, la empresa ha buscado proporcionar soluciones confiables y eficientes, consolidándose como un socio estratégico para contratistas y empresas gracias a la calidad de sus equipos y a su fuerte orientación al cliente.

La organización dispone de una variada flota de maquinaria, que abarca desde excavadoras, retroexcavadoras y cargadores, hasta motoniveladoras y equipos especializados para obras de gran escala. Esta diversidad le permite adaptarse a los requerimientos específicos de cada proyecto, ofreciendo un servicio versátil y flexible. Además, INGECOLMAQ S.A.S. mantiene rigurosos estándares en el mantenimiento de sus equipos, lo que garantiza un alto rendimiento y reduce al mínimo los tiempos de inactividad.

Su estrategia empresarial está centrada en la innovación y la mejora continua, aspectos que le permiten mantenerse competitiva dentro del mercado. Asimismo, la empresa asume un

compromiso con la sostenibilidad ambiental, implementando prácticas operativas responsables en el uso de sus recursos y maquinaria.

INGECOLMAQ S.A.S. también destaca por el alto nivel de profesionalismo de su equipo humano. Todos los operadores son seleccionados mediante procesos exigentes, cuentan con certificaciones actualizadas y poseen una amplia experiencia en el manejo de maquinaria pesada, asegurando así un desempeño eficiente y seguro en cada proyecto.

Servicios

Alquiler de equipos y maquinaria

Se cuenta con la disponibilidad de equipos adecuados para las operaciones de manejo de chatarra, explotación de canteras, explotación de minas, transporte de agregados y trituración, incluyendo operadores altamente calificados.

Figura 4

Alquiler de equipos y maquinaria - Cargador



Nota: Cargador frontal Fuente: INGECOLMAQ S.A.S. (2021). from <https://ingecolmaq.com/>

Transporte de carga

Se presta el servicio de transporte especializado en la modalidad de carga para la construcción y la minería, de materiales tales como tierra, agregados, asfaltos y escombros, suministrando los vehículos que sean requeridos por nuestros clientes, según el tamaño de sus proyectos. En INGECOLMAQ S.A.S., el transporte de carga desempeña un papel crucial para garantizar el correcto funcionamiento de las operaciones de alquiler de maquinaria pesada. Este proceso incluye la movilización de equipos desde las instalaciones de la empresa hacia los proyectos de los clientes y su posterior retorno al término de los contratos. El equipo encargado del transporte sigue estrictos protocolos de mantenimiento y control logístico para garantizar la integridad de los equipos durante su traslado, manteniendo así los altos estándares de servicio que caracterizan a la empresa.

Figura 5

Transportes de carga - Volquetas



Nota: Cargue de volqueta con cargador Fuente: INGECOLMAQ S.A.S. (2021). from <https://ingecolmaq.com/>

Alquiler de vehículos

Se ofrecen servicios de alquiler de vehículos tipo liviano para apoyar diversas operaciones logísticas y administrativas de sus clientes. Estos vehículos están diseñados para tareas que requieren agilidad y eficiencia, como transporte de personal, traslado de herramientas ligeras, inspección de obras y gestión de proyectos en ubicaciones remotas. Se incluye camionetas y vehículos utilitarios, todos mantenidos bajo estrictos estándares de calidad y seguridad para garantizar un desempeño confiable. El servicio incluye flexibilidad en términos de tiempo de alquiler y opciones personalizadas, como seguros integrales y asistencia técnica, adaptándose a las necesidades específicas de cada proyecto.

Sistemas Logísticos de transporte y/o alquiler

Con la finalidad de brindar un servicio integral a los clientes, se ofrece la posibilidad de planificar y desarrollar completos sistemas logísticos para los servicios de renting y transporte de carga, acordes con el tamaño, necesidades y complejidad de sus proyectos industriales o de construcción. La experiencia y conocimientos del mercado y de las operaciones de transporte y maquinaria, permite estar en capacidad de coordinar la totalidad del proceso y asesorar al cliente para elevar sus niveles de productividad.

Figura 6*Transportes de carga - Excavadoras*

Nota: Excavadora Fuente: INGECOLMAQ S.A.S. (2021). from <https://ingecolmaq.com/>

Operación de minas

La operación de minas es uno de los servicios destacados que complementa su oferta de soluciones integrales para el sector industrial. La empresa proporciona maquinaria pesada especializada, como excavadoras, retroexcavadoras, cargadores frontales y camiones articulados, para apoyar actividades clave como extracción, carga y transporte de material en proyectos mineros. Se adelanta la operación completa de minas subterráneas de carbón y minas a cielo abierto, incluyendo el servicio logístico de alquiler de maquinaria y de transporte especializado. El enfoque está en garantizar eficiencia y seguridad durante las operaciones, ofreciendo equipos robustos y personal capacitado para cumplir con los estándares exigidos del sector.

Ejecución de obras

Se participa en la ejecución de obras mediante el suministro de maquinaria pesada y equipos especializados para actividades como movimiento de tierra, nivelación, excavaciones y construcción de infraestructura. Este servicio está diseñado para apoyar proyectos en sectores como construcción, minería y obras civiles, adaptándose a los requerimientos específicos de cada cliente.

La empresa combina equipos de alta calidad con operadores capacitados, garantizando un desempeño eficiente, seguro y alineado con las normativas vigentes. Además, se ofrece un soporte técnico continuo en el sitio, asegurando que las máquinas funcionen de manera óptima y sin interrupciones.

Figura 7

Ejecución de proyectos



Nota: Cargue de volqueta con cargador Fuente: INGECOLMAQ S.A.S. (2021). from

<https://ingecolmaq.com/>

Movimientos de tierras

Trabajos de descapote y nivelación de terrenos, acogiéndonos siempre a las normativas medioambientales de la Corporación Autónoma y municipio que correspondan. Se cuenta con una larga experiencia en la ejecución de excavaciones en sitios urbanos, particularmente sótanos, así como en la conformación de taludes bajo condiciones que requieren especial manejo de los riesgos potenciales. Si el cliente lo requiere, se cuenta con la capacidad de dar manejo integral de los trabajos de movimientos de tierras, rellenos y excavaciones.

Figura 8

Movimientos de material



Nota: Cargue de material Fuente: INGECOLMAQ S.A.S. (2021). from <https://ingecolmaq.com/>

Misión

Somos una empresa colombiana, constituida en el año 2001, con el objetivo fundamental de brindar un servicio integral de calidad y a costos competitivos, mediante el outsourcing en actividades vitales para las empresas industriales, comerciales, de construcción y mineras. *Ingecolmaq S.A.S. (2021). <https://ingecolmaq.com/>*

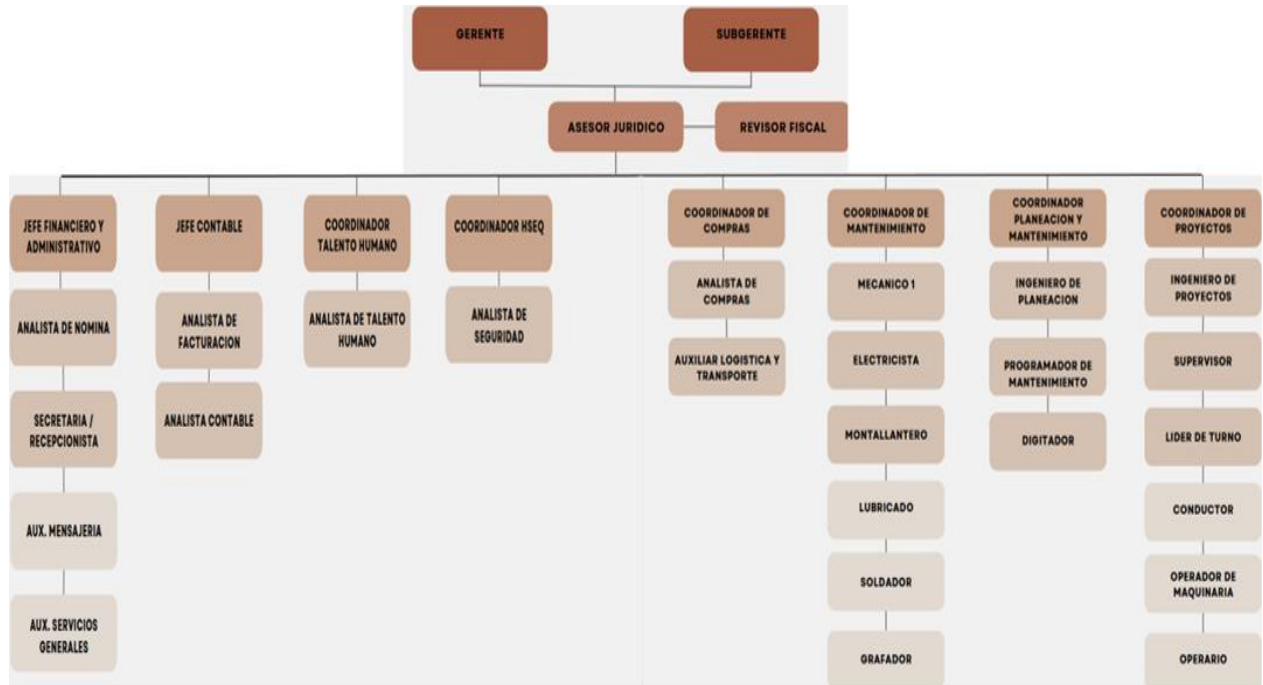
Visión

Nuestra estructura organizacional nos permite atender permanentemente los proyectos de nuestros clientes a nivel nacional. Para ello contamos con un equipo de profesionales de la ingeniería y operadores calificados, un moderno parque automotor y de maquinaria pesada de marcas reconocidas a nivel mundial, así como talleres especializados para el mantenimiento de nuestros equipos. *Ingecolmaq S.A.S. (2021). <https://ingecolmaq.com/>*

Organigrama

Figura 9

Organigrama Ingecolmaq

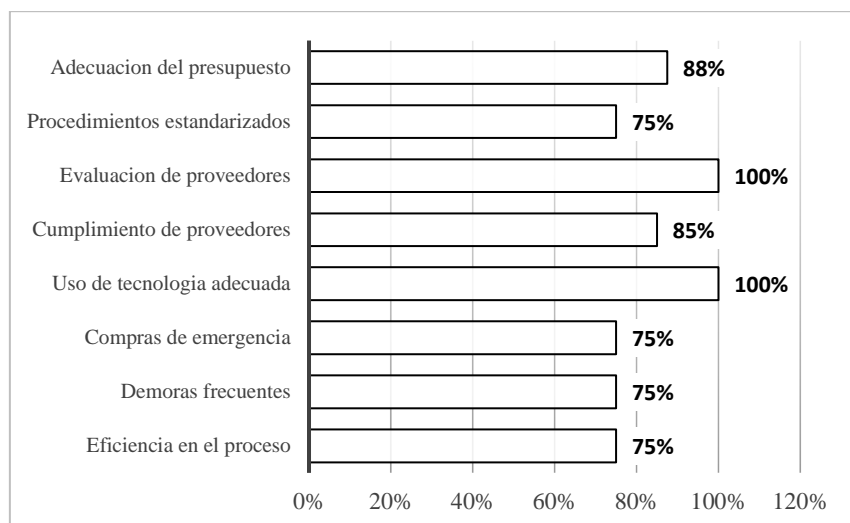


Nota: Autor Investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Diagnostico proceso de compras

Para realizar el diagnóstico del proceso de compras en INGECOLMAQ S.A.S., se utilizó como instrumento de recopilación de información:

Encuestas estructuradas. Dirigidas a los responsables del área de compras y logística, con el objetivo de identificar los principales problemas percibidos. Se aplica al 10% colaboradores de la empresa, obteniendo como resultado.

Figura 10*Diagnostico proceso de compras*

Nota: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Análisis de la encuesta

Eficiencia del Proceso. El 75% de los encuestados percibe que el proceso de compras es ineficiente, principalmente por la ausencia de un procedimiento claro, estructurado y documentado. Además, se identifica una falta de coordinación entre las áreas clave involucradas, como compras, almacén y operaciones.

Retrasos en Órdenes de Compra. Tres de cada cuatro participantes señalaron retrasos frecuentes en la emisión de órdenes de compra. Estas demoras se atribuyen a deficiencias en la comunicación entre las áreas solicitantes y el departamento de compras, así como a una excesiva dependencia de pocos proveedores, lo que limita la capacidad de respuesta. También se evidencia la carencia de herramientas tecnológicas que optimicen el proceso.

Compras de Emergencia. La mayoría confirma que las compras no planificadas son comunes, lo que denota una falta de previsión. Esta situación se debe a la ausencia de un análisis sistemático de la demanda y a la carencia de un historial de compras que permita

anticipar necesidades futuras.

Uso de Tecnología. Todos los encuestados coincidieron en que no se emplean herramientas tecnológicas adecuadas para la gestión de compras e inventarios. Esto se debe, en parte, a la resistencia al cambio por parte del personal y a la falta de conocimiento sobre sistemas ERP que podrían optimizar significativamente el proceso.

Desempeño de Proveedores. El cumplimiento por parte de los proveedores es considerado solo parcialmente satisfactorio por el 50% de los participantes. En algunos casos se reporta cumplimiento total y en otros, nulo. La empresa no cuenta con indicadores definidos para evaluar su rendimiento ni con acuerdos formales que aseguren calidad y tiempos de entrega. Predomina la relación con proveedores habituales, sin explorar opciones más eficientes.

Evaluación de Proveedores. No se realiza una revisión periódica del desempeño de los proveedores. Se continúa trabajando con los mismos, sin establecer criterios claros y estandarizados que permitan evaluar aspectos como calidad, cumplimiento y precios.

Falta de Procedimientos Estandarizados. Aunque algunos participantes mencionan que existen ciertos lineamientos, el 75% asegura que no hay procedimientos formalizados para la gestión de compras. Esta carencia genera inconsistencias en las negociaciones y en la toma de decisiones.

Limitaciones Presupuestales. El 87.5% considera que el presupuesto asignado no es adecuado, debido al gasto elevado en compras de emergencia no planificadas y a la falta de control sobre la asignación y uso de los recursos.

Gestión Manual del Proceso. Actualmente, el proceso de compras depende en gran medida del uso de hojas de cálculo y registros manuales, lo que incrementa la posibilidad de errores y dificulta el control y trazabilidad de las operaciones.

Enfoque Reactivo. Las adquisiciones se realizan en función de necesidades inmediatas, sin una planificación previa. Esta práctica reactiva genera desabastecimientos y retrasos, especialmente en momentos críticos.

Limitada Diversificación de Proveedores. La empresa depende de un número reducido de proveedores, lo cual representa un riesgo en caso de incumplimientos, fallas o contingencias externas.

Falta de Automatización en Inventarios. INGECOLMAQ no cuenta con un sistema automatizado de control de inventario, lo que impide tener una visión en tiempo real del stock disponible y dificulta la toma de decisiones oportunas.

Manejo Inadecuado de Inventarios. Se ha identificado un desequilibrio en los niveles de inventario, con sobreabastecimiento en repuestos de baja rotación y escasez de consumibles esenciales. Esta situación se debe a la ausencia de una clasificación ABC y de una estrategia de planificación adecuada.

Problemas de Comunicación Interdepartamental. Se evidencian fallas en la comunicación entre el área de compras y departamentos como logística y almacén, lo que provoca demoras, información incompleta y decisiones poco acertadas.

Análisis de la Situación Actual del Proceso de Compras

Ausencia de formalización en el proceso de compras es el proceso de adquisiciones en INGECOLMAQ presenta una carencia de lineamientos formales, como políticas claras, procedimientos estandarizados y criterios de evaluación definidos. Esta situación conlleva a que las decisiones de compra se tomen de manera aislada, sin una perspectiva estratégica, lo que ocasiona variabilidad en los costos, tiempos de entrega y calidad de los productos adquiridos. Gestión de inventarios inadecuada pues la empresa no implementa métodos de clasificación

como la técnica ABC para segmentar los artículos según su importancia o rotación. Esto da lugar a una acumulación excesiva de insumos poco utilizados y a la escasez de repuestos críticos, lo cual compromete la continuidad operativa, incrementa los costos de almacenamiento y eleva el riesgo de obsolescencia.

Deficiencia en la planificación y previsión de la demanda ya que en la actualidad, no se utilizan herramientas analíticas ni históricos de consumo para anticipar las necesidades de repuestos y consumibles. Como resultado, las adquisiciones se realizan de forma reactiva, lo que incrementa los costos al depender de compras urgentes y limita la posibilidad de aprovechar descuentos o condiciones más favorables mediante una planificación anticipada.

Variabilidad en la calidad de los insumos ya que falta un sistema estructurado para la selección y evaluación continua de proveedores ha generado inconsistencias en la calidad de los productos adquiridos. Esta situación afecta directamente la fiabilidad operativa de la maquinaria alquilada, disminuyendo la satisfacción del cliente y ocasionando posibles interrupciones en los proyectos.

Evaluación, selección y gestión de Proveedores

Ausencia de Estandarización en la Selección de Proveedores. En la actualidad, INGECOLMAQ S.A.S. no cuenta con un proceso formal ni estandarizado para la selección de proveedores. Las decisiones en esta área se basan en vínculos personales o en criterios subjetivos, sin considerar de manera sistemática aspectos como el costo, la calidad, la puntualidad en las entregas o la capacidad de respuesta ante situaciones imprevistas. Esto ha generado una tendencia a mantener proveedores habituales sin evaluar su competitividad frente a otras opciones del mercado. La carencia de un procedimiento definido puede dar lugar a la contratación de proveedores menos eficientes o más costosos, afectando de manera directa los

costos operativos, la calidad de los insumos y la disponibilidad oportuna de los repuestos.

Concentración de Proveedores y Alto Riesgo Operacional. La empresa presenta una fuerte dependencia de un número limitado de proveedores para la adquisición de repuestos y maquinaria. Esta concentración incrementa significativamente el riesgo ante cualquier incumplimiento, ya sea en calidad o en tiempos de entrega. Ante la falta de una evaluación periódica de la cartera de proveedores y la escasa búsqueda de nuevas opciones, se reduce la capacidad de negociación y se exponen los procesos a interrupciones críticas. En escenarios adversos, INGECOLMAQ se ve obligada a asumir condiciones desfavorables o a realizar compras urgentes con sobrecostos.

Inexistencia de un Sistema de Evaluación del Desempeño de Proveedores. No se ha implementado un mecanismo estructurado que permita calificar a los proveedores con base en indicadores como calidad del producto, puntualidad, cumplimiento de acuerdos comerciales y competitividad en precios. Tampoco se realizan auditorías ni revisiones sistemáticas, lo que impide identificar oportunidades de mejora o depurar relaciones comerciales poco favorables. La ausencia de contratos que definan formalmente los compromisos de ambas partes reduce la posibilidad de exigir estándares y dificulta el control de calidad en las adquisiciones.

Proveedores No Certificados o Sin Verificación Técnica. En algunos casos, los proveedores contratados no cuentan con certificaciones o garantías que aseguren la calidad de los productos ofrecidos, especialmente en lo relacionado con repuestos técnicos para maquinaria pesada. La falta de verificación en sus procesos y credenciales incrementa el riesgo de adquirir insumos defectuosos o no aptos, lo que puede comprometer la operatividad de los equipos y generar costos no previstos por fallas o mantenimientos correctivos.

Relaciones Comerciales Informales y Sin Contratos. Las interacciones con los proveedores se desarrollan, en su mayoría, sin acuerdos formales que detallen aspectos críticos como las condiciones de pago, los plazos de entrega, las garantías, o las obligaciones de cada parte. La ausencia de contratos de suministro a largo plazo impide asegurar estabilidad en precios y condiciones, afectando la planificación financiera y la continuidad operativa de la empresa.

Escasa Diversificación y Limitada Competitividad. INGECOLMAQ no ha adoptado una política activa de diversificación de su base de proveedores, ni realiza investigaciones de mercado con regularidad que permitan identificar nuevas alternativas más competitivas. Esto ha llevado a una dependencia de pocos proveedores tradicionales, lo cual restringe la posibilidad de optimizar costos, mejorar condiciones logísticas y enfrentar con flexibilidad situaciones de alta demanda o escasez de suministros.

Análisis de Costos en el Proceso de Compras

Compras de emergencia frecuentes en el área de compras se ha identificado que, semanalmente, se reciben en promedio ocho solicitudes relacionadas con requisiciones urgentes de repuestos, lo que equivale aproximadamente al 20% del total de pedidos realizados. Esta situación genera sobrecostos que oscilan entre el 15% y el 25%, derivados principalmente de la falta de planificación en la demanda de insumos y de la dependencia de proveedores de último momento, quienes imponen precios más elevados ante la premura de entrega. Gestión de inventarios ineficiente se evidencia una acumulación excesiva de insumos de baja rotación, lo que ocasiona un sobre stock innecesario.

Paralelamente, se presentan desabastecimientos constantes en repuestos esenciales para la operación, lo cual obliga a realizar compras de carácter urgente. Esta falta de equilibrio en el

inventario incrementa los costos de almacenamiento y refleja un uso ineficiente del espacio disponible. Problemas en la logística de transporte la empresa depende de servicios logísticos tercerizados para el traslado de materiales, lo que representa un costo significativo. La ausencia de planificación en la consolidación de cargas y de una estrategia logística definida eleva aún más los gastos relacionados con transporte.

Deficiencias en la evaluación de proveedores no se realizan procesos de evaluación periódica que permitan medir el rendimiento de los proveedores en términos de calidad, cumplimiento de tiempos de entrega y competitividad en precios. Esto ha generado una dependencia de proveedores que no necesariamente ofrecen condiciones óptimas para la empresa. Ausencia de herramientas tecnológicas para la Gestión de Compras ya que la información relacionada con costos no se encuentra centralizada ni sistematizada, y no se cuenta con soluciones tecnológicas que permitan prever la demanda o automatizar el proceso de compras. La gestión se realiza mayoritariamente mediante procesos manuales, lo que impide la eficiencia operativa.

Presencia de Costos Ocultos se han detectado incrementos en los gastos administrativos como consecuencia del manejo manual de los procesos. Asimismo, existen pérdidas asociadas al desperdicio de materiales, ya sea por exceso de compras o por especificaciones inadecuadas al momento de adquirir los insumos. Altos costos de almacenamiento y logística es una gestión deficiente del inventario, junto con una escasa planificación en las compras, ha generado costos adicionales en almacenamiento. Esto se debe al mantenimiento innecesario de productos que no tienen salida inmediata, lo cual limita el espacio disponible para artículos de mayor prioridad. Este desbalance también incrementa los costos logísticos, tanto internos como externos. Elevados costos de adquisición de repuestos bajo condiciones de urgencia, y sin planificación

previa, ha resultado en precios significativamente más altos. Esta práctica impide aprovechar economías de escala, como descuentos por compras al por mayor o condiciones favorables negociadas con antelación. Además, la falta de un análisis de mercado y de comparación de precios entre distintos proveedores conlleva gastos innecesarios que podrían mitigarse con una estrategia de compras estructurada.

Gestión de compras

Ausencia de Planificación en el Proceso de Compras. La empresa no cuenta con un mecanismo formal que permita anticipar las necesidades de maquinaria, repuestos o materiales. Las adquisiciones se realizan de forma reactiva, lo que ocasiona demoras en la atención de requerimientos operativos y la necesidad de recurrir a compras urgentes, generalmente a precios elevados. Además, la inexistencia de un presupuesto específico destinado al área de compras dificulta la gestión y el control financiero adecuado de los recursos.

Limitaciones en la Selección y Gestión de Proveedores. No se dispone de un registro estructurado ni de criterios definidos para seleccionar proveedores. La organización mantiene una alta dependencia de un grupo reducido de proveedores, lo cual representa un riesgo operativo en caso de incumplimientos o fallas en el servicio. Las relaciones comerciales se gestionan de manera informal, sin contratos escritos ni acuerdos de suministro a largo plazo que garanticen condiciones favorables y estables.

Deficiencias en la Gestión de Inventarios. El sistema actual de control de inventarios presenta serias limitaciones, ya que no permite un seguimiento efectivo de los niveles de existencias. Esto ha derivado tanto en faltantes de repuestos críticos como en acumulaciones innecesarias de insumos de baja rotación. Asimismo, no se lleva un registro confiable de las entradas y salidas del almacén, lo que dificulta la trazabilidad y el control del inventario.

Escasa Integración Tecnológica y Ausencia de Análisis de Datos. El proceso de compras se desarrolla de forma manual, lo que incrementa la probabilidad de errores y retrasa las actividades asociadas. Las decisiones se toman con base en criterios subjetivos, sin apoyarse en análisis de datos históricos, patrones de consumo o herramientas predictivas que optimicen la planificación y ejecución de las compras.

Carencia de Indicadores de Gestión y Evaluación del Desempeño. Actualmente, no se miden indicadores clave de desempeño como los tiempos de entrega, el costo promedio por compra o el nivel de cumplimiento de los proveedores. Asimismo, no existen mecanismos de seguimiento ni evaluación que permitan monitorear y mejorar la eficiencia del área de compras, lo cual limita la toma de decisiones informadas y la implementación de acciones correctivas.

Previsión de la demanda

La gestión de la demanda dentro del proceso de compras en INGECOLMAQ S.A.S. presenta limitaciones que dificultan la eficiencia operativa y comprometen la disponibilidad oportuna de maquinaria y repuestos.

Carencia de un enfoque metodológico para la previsión la empresa ya que no cuenta con un sistema estructurado para anticipar las necesidades de insumos, maquinaria o repuestos. No se aplican modelos de pronóstico ni se contempla la estacionalidad o los ciclos propios del sector, como incrementos en la demanda durante proyectos de gran envergadura. Tampoco se dispone de un histórico consolidado que permita identificar patrones de consumo o fallas recurrentes, lo que conlleva a decisiones de compra inexactas y reactivas, afectando especialmente la disponibilidad de activos críticos.

Desarticulación entre compras y las áreas operativas, el departamento de compras actúa de forma independiente, sin una coordinación efectiva con los equipos de mantenimiento o

gestión de proyectos. Las solicitudes de adquisición suelen originarse por fallas imprevistas, en lugar de basarse en planes de mantenimiento programado. Esta falta de alineación impide anticipar necesidades de repuestos, genera tiempos muertos en la operación, retrasa reparaciones y, en algunos casos, genera pérdidas por incumplimiento de los compromisos contractuales.

Toma de decisiones intuitiva y no sistematizada, la planificación de compras se fundamenta mayoritariamente en el juicio y experiencia del personal responsable, sin respaldo cuantitativo. Esta práctica ocasiona errores frecuentes, como la acumulación innecesaria de repuestos de baja rotación o la escasez de piezas críticas, elevando así los costos operativos y logísticos. Limitaciones en el manejo de información operativa no se cuenta con registros históricos organizados ni completos sobre aspectos clave como: Frecuencia de fallas por tipo de maquinaria. Repuestos de mayor rotación. Vida útil estimada de componentes según su uso operativo. La información disponible se encuentra dispersa, desactualizada o en formatos poco estandarizados, lo que impide la implementación de análisis predictivos que fortalezcan la toma de decisiones estratégicas.

Ausencia de tecnología para apoyar la planificación ya que actualmente, no se utilizan plataformas digitales especializadas, como software de gestión de mantenimiento (CMMS) o herramientas de análisis de datos. Las solicitudes de compra se gestionan manualmente y sin integración con otras áreas. Esta falta de digitalización obstaculiza la identificación de tendencias de consumo, la optimización del inventario y la toma de decisiones oportunas basadas en datos confiables. Consecuencias sobre la operación y los costos, la falta de previsión adecuada genera compras no planificadas, que incrementan los precios y los plazos de entrega. Interrupciones operativas, debido a la ausencia de repuestos, lo cual ocasiona paradas de

maquinaria y retrasos en los proyectos. Sobrecostos, al recurrir a proveedores costosos o improvisar soluciones ante urgencias, afectando la rentabilidad de los contratos de alquiler.

Principales características de la previsión actual del enfoque reactivo las adquisiciones se realizan como respuesta a emergencias operativas. Desconexión entre áreas no existe una estrategia colaborativa entre compras, mantenimiento y operaciones. Insuficiencia de datos históricos la falta de registros dificulta cualquier análisis cuantitativo riguroso. Limitada digitalización no se utilizan sistemas automatizados que permitan proyectar necesidades ni gestionar inventarios de manera eficiente. Impacto negativo en la rentabilidad las malas prácticas de previsión se traducen en sobrecostos, interrupciones y pérdidas económicas.

Factores externos e internos que inciden en la demanda, ciclos económicos y dinámica del mercado la demanda por servicios de maquinaria pesada está influenciada por el comportamiento del sector construcción y por el contexto económico nacional. Especificaciones del Proyecto y del Cliente: Las características técnicas de cada contrato de alquiler también condicionan la frecuencia de uso del equipo, afectando directamente la demanda de repuestos y servicios asociados.

Indicadores clave para la gestión de la demanda, rotación de inventario que permite identificar qué repuestos requieren reabastecimiento frecuente, facilitando la planificación de compras. Nivel de servicio y satisfacción de demanda con indicador que mide la capacidad de la empresa para cumplir con los requerimientos operativos sin generar demoras por falta de inventario. Tiempo de entrega y consumo promedio monitorea el tiempo requerido desde la solicitud hasta la entrega de repuestos, así como el consumo mensual promedio. Esta información es clave para definir políticas de reorden basadas en el lead time y la demanda estimada.

Cumplimiento de Normativas y Regulaciones

Normas de Calidad y Seguridad. Al no aplicar una lista de chequeo INGECOLMAQ no aplica estándares de calidad en sus compras, lo cual afecta la seguridad y confiabilidad de la maquinaria alquilada. Esto es fundamental para una empresa de alquiler de maquinaria pesada, pues el uso de repuestos de baja calidad puede comprometer el funcionamiento y la seguridad del equipo.

Regulaciones Ambientales. La falta de un proceso formal en la compra de piezas no permite asegurar que se consideren prácticas de compra sostenible, como el manejo adecuado de residuos de repuestos y el reciclaje de materiales. Además, el desconocimiento sobre la normativa ambiental puede generar incumplimientos que afecten la imagen y operaciones de la empresa.

Condiciones actuales

Análisis y conclusiones preliminares del diagnóstico

Tabla 1

Análisis DOFA

Internos	Externos
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia con maquinaria pesada y conocimiento de necesidades específicas de almacenamiento. - Relaciones establecidas con proveedores clave de la industria. - Un alto grado de especialización en equipos y maquinaria pesada que ayuda a identificar elementos críticos de una operación. - Capacidad para negociar precios y términos basados en cantidades de piezas críticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - El crecimiento de la industria de la construcción y la creciente demanda de maquinaria ha aumentado la necesidad de mantener un inventario eficiente. - Los avances en los sistemas de gestión de inventarios y análisis de datos pueden mejorar el proceso de compra. - Capacidad para colaborar con proveedores para implementar estrategias just in time o compras en consignación.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de procesos estructurados de adquisición y gestión de inventarios, lo que genera confusión en la adquisición y mantenimiento de piezas. - Dependencia de unos pocos proveedores clave que, si no cumplen, pueden afectar el suministro. - Falta de sistemas automatizados y tecnologías avanzadas para la gestión de inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los precios de los repuestos fluctúan debido a los cambios económicos y a los cambios en los costos de importación. - Dependencia de maquinaria importada, lo que aumenta el riesgo de desabastecimiento por retrasos en la logística internacional. - Cambios en la normativa de sostenibilidad que exigen un mayor control de inventarios para reducir los residuos.

Nota: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Estrategias FO (Fortalezas + Oportunidades)

Implementación de Tecnología ERP. Aprovechar la experiencia en maquinaria y el conocimiento de inventarios críticos para adoptar un sistema ERP que permita el control en tiempo real de los inventarios.

Negociación de Contratos Estratégicos. Usar la relación con proveedores para negociar acuerdos de suministro a largo plazo, con opciones de precios preferenciales y logística flexible, aprovechando el aumento en la demanda del sector.

Estrategias DO (Debilidades + Oportunidades)

Capacitación y Mejora en Análisis de Datos. Implementar programas de capacitación en análisis de datos y previsión de demanda para optimizar la administración de inventarios y corregir la falta de precisión en pronósticos.

Alianzas para Modernización de Infraestructura. Aprovechar las oportunidades de financiamiento para mejorar la infraestructura de almacenamiento y adquirir tecnologías avanzadas en gestión de inventarios.

Estrategias FA (Fortalezas + Amenazas)

Diversificación de Proveedores. Utilizar la experiencia y conocimiento en el sector para identificar y asegurar relaciones con proveedores alternativos, reduciendo el riesgo de dependencia de un solo proveedor.

Adopción de Prácticas Sustentables. Fortalecer la posición de la empresa ante cambios normativos mediante el establecimiento de políticas de reducción de desperdicio, reutilización de piezas y optimización en el uso de inventarios.

Estrategias DA (Debilidades + Amenazas)

Evaluación de Riesgos de Inventario. Diseñar un plan de contingencia para enfrentar

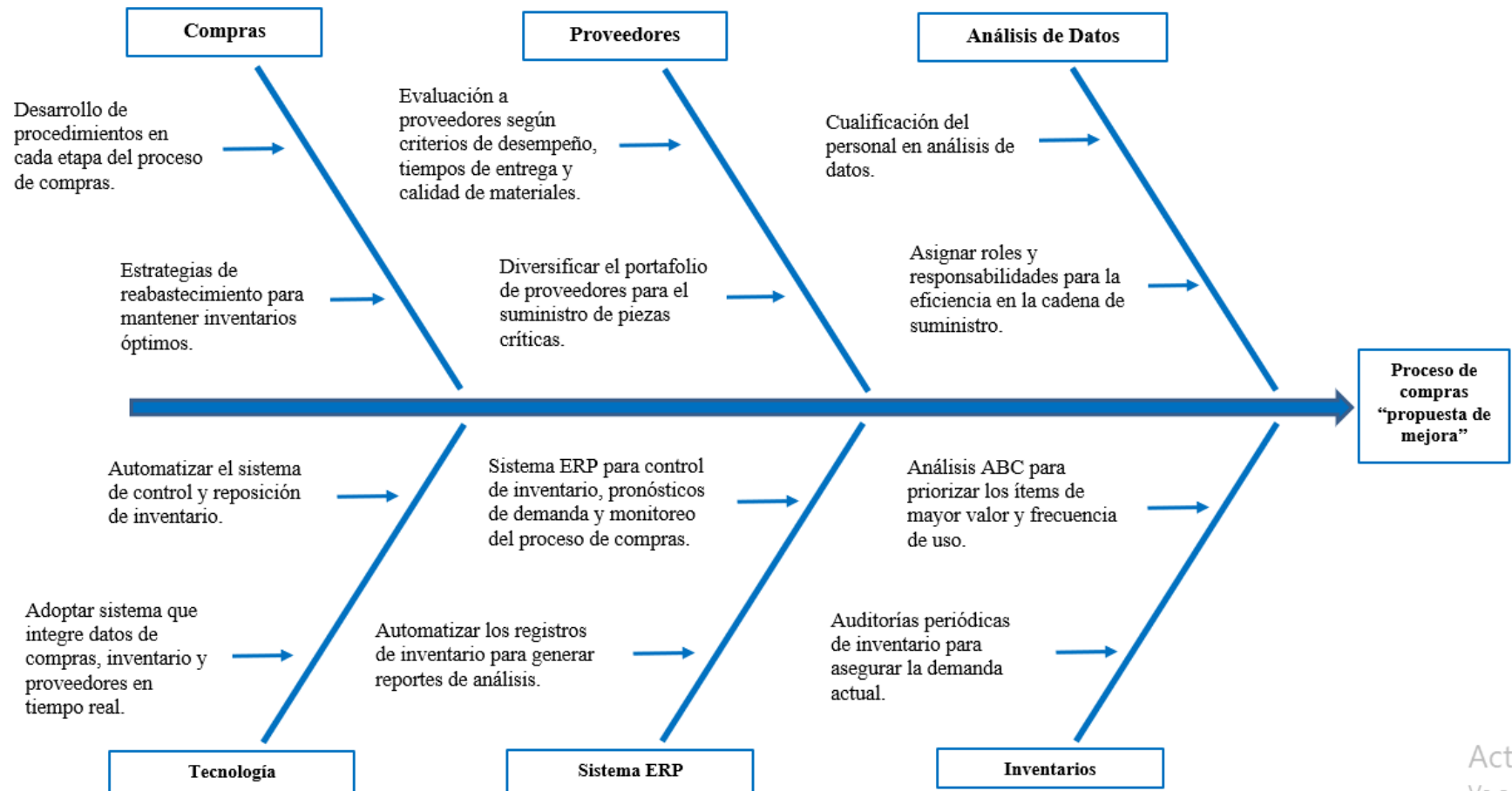
riesgos logísticos y económicos que puedan afectar el abastecimiento de repuestos.

Implementación de Programas de Control de Costos. Desarrollar un proceso de compras estructurado que considere las fluctuaciones de precios, establezca niveles de inventario de seguridad y planifique pedidos en función de la demanda proyectada para evitar el sobre stock o la escasez.

Análisis causa-efecto

Figura 11

Proceso de compras “propuesta de mejora”



Nota: Autor investigador del proyecto, 4 Feb 2025.

Propuesta de mejora

Gestión de compras

La gestión de compras para INGECOLMAQ S.A.S. deberá enfocarse en establecer una estructura eficiente y estratégica que permita reducir costos, optimizar el abastecimiento de repuestos y consumibles, y asegurar la disponibilidad de maquinaria en buen estado. De acuerdo con la necesidad de la empresa, se quiere:

Establecer Políticas y Procedimientos de Compras

Definición de una Política de Compras. Se recomienda establecer una política formal de compras que regule de manera clara los lineamientos bajo los cuales se gestionan las adquisiciones dentro de la organización. Esta política debe incluir criterios técnicos y financieros que orienten la toma de decisiones, tales como calidad del producto, costo total de adquisición, tiempos de entrega y cumplimiento de normativas legales y contractuales. Asimismo, debe especificar la periodicidad de las compras y las condiciones bajo las cuales se pueden realizar adquisiciones emergentes o excepcionales.

Estandarización del Proceso de Selección de Proveedores. Es fundamental implementar un procedimiento estructurado para la evaluación, homologación y selección de proveedores. Este debe considerar variables clave como: desempeño histórico, calidad del producto, cumplimiento en tiempos de entrega, capacidad de respuesta ante situaciones críticas, y trayectoria en el sector. Se sugiere consolidar un listado de proveedores calificados y actualizarlo periódicamente a partir de revisiones de desempeño, garantizando así relaciones comerciales eficientes y competitivas.

Formalización y Documentación de los Procesos de Compras. Con el fin de asegurar la estandarización y la transferencia del conocimiento, es necesario documentar todos los procedimientos asociados al área de compras mediante manuales operativos, instructivos o

protocolos internos. Esta documentación debe estar disponible para su consulta por parte del equipo de trabajo, y facilitar la inducción de nuevos colaboradores, garantizando uniformidad en la ejecución de los procesos y reduciendo la dependencia de prácticas informales o discrecionales.

Desarrollo de un Sistema de Análisis de Demanda y Planeación de Compras

Los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), como SAP y Microsoft Dynamics 365, constituyen plataformas robustas para la gestión integral de los procesos empresariales, permitiendo optimizar áreas clave como la previsión de la demanda, la planificación de compras y el control de inventarios.

SAP. Gestión Integral a través del Módulo SAP MM (Material Management), SAP cuenta con un módulo específico orientado a la gestión de materiales, que facilita el control eficiente de compras, inventarios y relaciones con proveedores. Entre sus principales funcionalidades se destacan:

Gestión Centralizada de Proveedores. Administra una base de datos unificada de proveedores, con mecanismos de evaluación continua basados en criterios como precios, cumplimiento de plazos y calidad del producto. Permite la automatización de solicitudes de cotización y órdenes de compra.

Planificación Automatizada de la Demanda. A través del análisis de datos históricos y proyecciones de consumo, el sistema genera automáticamente requerimientos de compra. Se integra con SAP PP (Production Planning) para alinear la adquisición de insumos con las necesidades de mantenimiento y operación.

Gestión Eficiente de Inventarios. Proporciona visibilidad en tiempo real de los niveles de existencias, permite configurar parámetros de stock mínimo y máximo, y se apoya en tecnologías como códigos de barras para mejorar el control de movimientos de inventario.

Digitalización de Flujos de Compra. Automatiza las etapas del proceso de adquisición, desde la solicitud hasta la recepción de materiales, mediante flujos de trabajo personalizados para aprobación y control interno.

Microsoft Dynamics 365. Flexibilidad y Tecnología Predictiva en la Gestión de la Cadena de Suministro, Dynamics 365 es una solución ERP modular que se adapta a diferentes necesidades empresariales y destaca por su capacidad de integración con tecnologías emergentes. En el área de compras y logística, sobresale por las siguientes funcionalidades:

Gestión de Proveedores con Evaluación Automatizada. Permite clasificar y monitorear el desempeño de los proveedores de forma automática. Ofrece un portal interactivo que mejora la comunicación y negociación con los mismos.

Pronóstico de Demanda Basado en Inteligencia Artificial. Utiliza algoritmos de aprendizaje automático para proyectar necesidades futuras a partir de datos históricos. Incluye herramientas de simulación que permiten anticipar escenarios de variación en la demanda.

Optimización del Inventario. Facilita el control de existencias en múltiples ubicaciones con monitoreo en tiempo real. Se pueden configurar alertas automáticas para evitar excesos o rupturas de stock.

Automatización del Ciclo de Compras. Genera automáticamente órdenes de compra basadas en pronósticos o niveles críticos de inventario. Además, incorpora flujos de trabajo para aprobaciones, personalizables según los roles y políticas de la empresa.

Integración con el Ecosistema Microsoft. Se conecta de forma nativa con Power BI para la generación de dashboards analíticos, y con Excel para análisis detallados y elaboración de reportes operativos.

Estrategia de Selección, Gestión y Evaluación de Proveedores

La selección, gestión y evaluación de proveedores representa un componente estratégico en INGECOLMAQ S.A.S., ya que impacta directamente en la disponibilidad oportuna de repuestos y materiales esenciales para la operación, mantenimiento y alquiler de maquinaria pesada. Una gestión adecuada de proveedores permite minimizar costos, garantizar la calidad de los insumos y mitigar riesgos asociados a interrupciones en la cadena de suministro.

Para asegurar una selección alineada con los objetivos operativos y comerciales de la empresa, es fundamental establecer criterios técnicos y comerciales que orienten el proceso de evaluación y homologación. Entre los más relevantes se encuentran:

1. Calidad de los Productos Suministrados. Dado el alto nivel de exigencia que implica el uso de maquinaria pesada, es imprescindible que los repuestos cumplan con estándares técnicos rigurosos. La calidad debe estar respaldada por certificaciones reconocidas (como ISO 9001), especificaciones técnicas verificables, y trazabilidad en el proceso de producción y entrega. Esto contribuye a prolongar la vida útil de los equipos y prevenir fallos operativos.

2. Costos Totales y Condiciones Comerciales. La evaluación no debe limitarse al precio unitario de adquisición, sino considerar el costo total de propiedad, que incluye durabilidad, mantenimiento y reposición. Además, se deben valorar aspectos como descuentos por volumen, condiciones de pago, plazos de entrega y políticas de devolución, lo cual incide en la eficiencia financiera del proceso de compras.

3. Capacidad de Respuesta y Flexibilidad Operativa. En un entorno como el de INGECOLMAQ S.A.S., donde pueden surgir requerimientos urgentes de repuestos, es esencial contar con proveedores que ofrezcan tiempos de respuesta ágiles y se adapten a variaciones en los volúmenes solicitados. Esta capacidad de adaptación permite minimizar tiempos muertos

por falta de componentes y asegurar la continuidad de los proyectos.

4. Reputación y Experiencia en el Sector. La trayectoria del proveedor en el sector industrial y su historial con otras empresas similares aporta confianza sobre su capacidad de cumplimiento, calidad del servicio y conocimiento técnico. La verificación de referencias, contratos previos y casos de éxito puede complementar esta evaluación.

5. Cumplimiento Normativo y Responsabilidad Social. Los proveedores deben ajustarse a las normativas ambientales, laborales y de seguridad industrial vigentes. Incluir estos criterios en el proceso de evaluación fortalece el compromiso de INGECOLMAQ S.A.S. con prácticas sostenibles, ética empresarial y reputación corporativa.

Proceso de Evaluación y Homologación de Proveedores

La homologación de proveedores constituye un mecanismo fundamental para asegurar que solo aquellos oferentes que cumplen con los criterios técnicos, comerciales y normativos previamente definidos puedan suministrar bienes o servicios a la organización. Este proceso sistemático permite reducir riesgos operativos, garantizar la calidad de los insumos y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro. El procedimiento sugerido para INGECOLMAQ S.A.S. comprende las siguientes etapas:

1. Investigación y Exploración del Mercado. Se inicia con la identificación de posibles proveedores a través de estudios de mercado, referencias de otras empresas del sector, ferias industriales y directorios especializados. Esta fase permite conformar una base amplia y diversa de proveedores potenciales, con capacidad de atender los requerimientos técnicos y logísticos de la empresa.

2. Solicitud de Cotización y Análisis Comparativo. A los proveedores preseleccionados se les solicita una cotización formal que incluya: precios unitarios, condiciones de entrega, especificaciones técnicas del producto, políticas de garantía, tiempos de

respuesta, y condiciones de pago. Esta información es esencial para realizar un análisis comparativo estandarizado y objetivo entre las distintas opciones disponibles.

3. Evaluación Técnica y Económica. Se lleva a cabo una evaluación integral basada en criterios técnicos (calidad, cumplimiento normativo, certificaciones) y económicos (competitividad de precios, términos de pago, descuentos por volumen). La aplicación de un sistema de puntuación ponderada facilita la valoración cuantitativa, favoreciendo decisiones fundamentadas y alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa.

4. Auditoría Técnica y Visita a Instalaciones. En el caso de proveedores críticos o estratégicos, se recomienda realizar visitas técnicas a sus instalaciones para verificar aspectos como: capacidad instalada, procesos de producción, sistemas de control de calidad, cumplimiento de normativas ambientales y laborales, y gestión logística. Esta auditoría permite reducir el riesgo de no conformidad en los productos o servicios suministrados.

5. Homologación y Registro en el Sistema de Gestión de Proveedores. Una vez completada la evaluación y verificados los aspectos técnicos y operativos, se procede a formalizar la homologación del proveedor. Este será incluido en el registro oficial de proveedores aprobados de INGECOLMAQ S.A.S., permitiendo su participación en futuros procesos de adquisición bajo criterios ya validados.

Relación Estratégica con Proveedores

El establecimiento de relaciones estratégicas con los proveedores constituye un elemento clave para garantizar la eficiencia del proceso de compras, la continuidad operativa y la sostenibilidad de la cadena de suministro. INGECOLMAQ S.A.S. puede beneficiarse significativamente al implementar un enfoque colaborativo y estructurado en la gestión de sus proveedores. A continuación, se presentan las principales estrategias recomendadas:

Evaluación Continua del Desempeño de Proveedores. La evaluación periódica permite verificar el cumplimiento de los estándares pactados en términos de calidad del producto, tiempos de entrega, precios y capacidad de respuesta. Esta revisión sistemática debe realizarse mediante indicadores clave de desempeño (KPI), tales como el índice de entregas a tiempo, la tasa de productos defectuosos y el nivel de servicio. Mantener un grupo consolidado de proveedores confiables minimiza riesgos de desabastecimiento y mejora la estabilidad en el suministro.

Establecimiento de Contratos de Suministro a Largo Plazo. Formalizar acuerdos contractuales con proveedores estratégicos permite asegurar condiciones comerciales favorables, tales como descuentos por volumen, entregas programadas y estabilidad en los precios. Estos contratos reducen la incertidumbre en los costos de adquisición, mejoran la capacidad de planificación financiera y garantizan la disponibilidad oportuna de repuestos críticos para la operación de maquinaria pesada.

Implementación de Proveedores y Planes de Contingencia. Contar con proveedores alternativos para los componentes o repuestos de mayor criticidad es esencial para mitigar riesgos asociados a incumplimientos, retrasos o problemas logísticos con el proveedor principal. La identificación, homologación y evaluación de proveedores de respaldo debe formar parte de un plan de continuidad operativa, que asegure la respuesta ante escenarios de crisis o interrupciones en la cadena de suministro.

Fomento de la Colaboración y Planificación Conjunta. Establecer mecanismos de comunicación continua y fluida con los proveedores clave permite compartir información estratégica, como proyecciones de demanda, programas de mantenimiento y planes de adquisición. La coordinación anticipada facilita el ajuste de niveles de inventario, mejora la sincronización en la entrega de materiales y contribuye a una mayor flexibilidad ante cambios

en el entorno operativo o en los requerimientos del mercado.

Gestión y Monitoreo del Desempeño de Proveedores

Una gestión eficiente de proveedores requiere no solo su adecuada selección y homologación, sino también una evaluación continua basada en indicadores clave de rendimiento (KPI). Estos indicadores permiten a INGECOLMAQ S.A.S. supervisar objetivamente el comportamiento de sus proveedores, tomar decisiones informadas y asegurar la mejora continua en la cadena de suministro. A continuación, se presentan los principales KPI sugeridos:

Cumplimiento de Plazos de Entrega

Este indicador mide la puntualidad con la que el proveedor realiza las entregas acordadas. Un proveedor confiable debe mantener una alta tasa de cumplimiento, ya que los retrasos en la entrega de repuestos o materiales pueden afectar negativamente la disponibilidad operativa de la maquinaria. Este KPI se calcula como el porcentaje de entregas realizadas dentro del plazo establecido respecto al total de entregas.

Calidad del Producto Entregado

Se refiere al grado en que los productos entregados cumplen con las especificaciones técnicas y estándares de calidad requeridos por la empresa. Un alto índice de productos no conformes puede indicar deficiencias en los procesos del proveedor y representar un riesgo para la operación. Este indicador permite identificar patrones de no conformidad y tomar medidas correctivas o reconsiderar la continuidad de la relación comercial.

Costo Total de Propiedad (TCO)

El TCO no se limita al precio de compra del producto, sino que incluye otros costos asociados como inspecciones adicionales, devoluciones, mantenimientos correctivos por fallas prematuras y tiempos de inactividad derivados de productos defectuosos. Evaluar este indicador

permite determinar el impacto económico real de trabajar con un proveedor determinado, más allá del costo inicial de adquisición.

Capacidad de Respuesta ante Emergencias

Evalúa la agilidad del proveedor para reaccionar en situaciones críticas, tales como pedidos urgentes, cambios imprevistos o solicitudes fuera del cronograma. Una buena capacidad de respuesta es esencial en el contexto de INGECOLMAQ S.A.S., donde la disponibilidad inmediata de repuestos puede evitar paradas de maquinaria y pérdidas económicas.

Gestión de Riesgos en la Cadena de Suministro a Proveedores

La mitigación de riesgos es fundamental para asegurar la continuidad en el suministro de repuestos y materiales identificación y evaluación de riesgos analizando factores como la ubicación geográfica del proveedor, la estabilidad económica del país, y los problemas de logística. Estos factores determinan el nivel de riesgo de interrupciones en el suministro.

Desarrollo de proveedores alternativos manteniendo una lista de proveedores secundarios que puedan cubrir las necesidades de la empresa en caso de problemas con el proveedor principal, inventario de seguridad y stock crítico determinar niveles de inventario de seguridad para productos críticos, con base en el historial de consumo y la criticidad de cada componente. Plan de continuidad de negocio desarrolla un plan de contingencia que permita una respuesta rápida en caso de interrupciones en el suministro. Esto puede incluir acuerdos de urgencia con proveedores alternativos o aumentos temporales en el inventario.

Incorporación de Tecnología para la Gestión de Proveedores

La tecnología es una herramienta poderosa para optimizar la relación con proveedores y facilitar la toma de decisiones:

Software de Gestión de Proveedores. Permite gestionar contratos, monitorear el

desempeño de proveedores, y automatizar evaluaciones. Esto asegura que se mantenga una relación continua y productiva.

ERP para la Gestión de Inventarios. La integración de un sistema ERP permite controlar el inventario en tiempo real, estableciendo puntos de reorden para productos críticos y evitando la sobreacumulación.

Análisis Predictivo. Utilizar técnicas de análisis de datos para prever la demanda de repuestos y optimizar los pedidos a proveedores. Esto mejora la disponibilidad de inventario y reduce los costos de almacenamiento.

Automatización de Procesos. La automatización permite gestionar pedidos recurrentes y realizar evaluaciones automáticas de desempeño, lo que optimiza la gestión del área de compras.

Propuesta para la Incorporación de Tecnología

Implementar una solución tecnológica para la gestión de proveedores que permita evaluar su desempeño de manera continua, mejorar la trazabilidad de sus operaciones y optimizar la toma de decisiones en el proceso de compras. Se propone el desarrollo de un módulo de gestión de proveedores dentro de un sistema ERP como SAP o Microsoft Dynamics 365. (anexo formato Evaluación y Selección de Proveedores)

Registro y Base de Datos de Proveedores. Centralización de la información de proveedores, incluyendo documentos legales, contratos y certificaciones, evaluación y calificación de proveedores, desarrollando de un sistema de puntuación basado en KPIs como puntualidad en entregas, calidad de productos/servicios, precios y cumplimiento de contratos. Automatización de procesos de aprobación, reduciendo del tiempo en la selección de proveedores mediante flujos de trabajo digitales. Gestión de documentación y contratos integrando un sistema de almacenamiento seguro para mantener registros actualizados. Portal de

proveedores con plataformas donde los proveedores pueden actualizar sus datos, gestionar pedidos y recibir retroalimentación sobre su desempeño.

Mejora Continua y Optimización de la Gestión de Proveedores

La mejora continua en la relación con proveedores garantiza la sostenibilidad del proceso de compras con revisión periódica de desempeño realizando una revisión anual o semestral de los proveedores, evaluando si continúan cumpliendo con los criterios de la empresa. Retroalimentación constructiva compartiendo con los proveedores los resultados de sus evaluaciones y discutir posibles áreas de mejora. La comunicación abierta permite construir una relación de colaboración a largo plazo.

Capacitación continua del personal de compras asegurando que el equipo de compras esté capacitado en habilidades de negociación, evaluación de proveedores y control de calidad, lo cual garantiza la eficiencia en la gestión de la cadena de suministro.

Gestión de Inventarios

Para aplicar una gestión de inventarios productiva en INGECOLMAQ S.A.S., el objetivo será garantizar la disponibilidad de los repuestos y equipos necesarios para el alquiler de maquinaria pesada, minimizando los costos de almacenamiento y evitando el exceso de inventario. Esta gestión se basa en el control, la optimización y el análisis continuo de las existencias, asegurando que la empresa pueda responder rápidamente a las demandas de sus clientes sin comprometer el flujo de caja.

Control de Inventario Físico

Auditorías Periódicas. La verificación sistemática del inventario físico es esencial para garantizar la coherencia entre los registros digitales y la realidad, así como para detectar posibles errores, pérdidas, o ineficiencias que puedan afectar la productividad. Este control puede aplicarse mediante diferentes métodos según su frecuencia e impacto en las operaciones.

Conteo Cíclico de Inventarios. Propósito, Asegurar de manera continua la precisión del inventario sin interrumpir las actividades normales. Aplicación, se realizan conteos programados —diarios, semanales o mensuales— enfocándose en productos de mayor rotación o valor, clasificados generalmente bajo el método ABC. Ventaja, permite corregir errores en tiempo real, mejora la exactitud de los registros y disminuye el riesgo de sobrestock o desabastecimiento.

Auditoría Total de Inventarios. Propósito, revisar de forma exhaustiva todo el inventario en períodos definidos, usualmente anuales o semestrales. Aplicación, implica suspender temporalmente las operaciones del almacén para efectuar un conteo general y contrastarlo con los datos del sistema. Ventaja, detecta desviaciones acumuladas y proporciona una evaluación integral para ajustar la información contable con la realidad física.

Análisis de Desviaciones y Ajustes Contables. Propósito, establecer las causas de diferencias entre registros y existencias reales, para implementar correcciones y prevenir recurrencias. Aplicación, se realiza un análisis detallado para identificar causas como robos, productos vencidos, deterioros o errores en el registro. Ventaja, contribuye a reducir pérdidas y mejora el control mediante ajustes basados en causas específicas, fortaleciendo la gestión preventiva.

Depuración de Inventario Obsoleto o de Baja Rotación. Propósito evitar acumulación de productos sin movimiento que ocupan espacio y generan gastos innecesarios. Aplicación, se identifican ítems que no han sido utilizados en determinado periodo o que ya no cumplen especificaciones técnicas. Ventaja, libera espacio en bodega, reduce costos de almacenamiento y facilita una gestión más ágil del inventario operativo.

Estrategias para la Optimización del Suministro

Contratos de Suministro Estables a Largo Plazo. Propósito, asegurar el abastecimiento continuo y condiciones comerciales favorables. Aplicación, negociación de acuerdos con proveedores estratégicos que incluyan precios fijos, entregas planificadas y beneficios por volumen. Ventaja, mejora la estabilidad en los costos, permite una planificación presupuestaria más precisa y reduce la exposición a variaciones del mercado.

Consolidación de Pedidos de Compra. Propósito, optimizar el proceso de adquisición mediante la agrupación de pedidos. Aplicación, se centralizan las órdenes de productos con alta rotación para obtener mejores precios y reducir el número de transacciones. Ventaja, disminuye costos logísticos, mejora el poder de negociación con proveedores y reduce la carga administrativa.

Gestión Eficiente del Lead Time. Propósito minimizar los tiempos de espera en la recepción de productos críticos y reducir inventarios innecesarios. Aplicación, controlar y

acordar con proveedores plazos de entrega compatibles con los niveles mínimos de inventario. Ventaja, permite mantener niveles bajos de inventario sin afectar la operación, reduciendo los costos asociados al almacenamiento.

Optimización de la Logística de Almacenamiento y Transporte. Propósito, mejorar la eficiencia del flujo interno y externo de materiales. Aplicación, rediseñar la disposición física de los almacenes, utilizar sistemas que faciliten la rotación de inventario, y establecer rutas logísticas eficientes con transportistas confiables. Ventaja, se disminuyen los costos operativos y se garantiza una entrega más oportuna de insumos, lo cual impacta directamente en la disponibilidad de recursos para la operación.

Plan de Auditoria

Tabla 2

Plan de Auditoria

Área de Auditoría	Frecuencia	Método de Evaluación	Responsable
Conteos Cíclicos de Inventario	Mensual	Muestreo aleatorio de productos en inventario	Supervisor de Almacén
Auditorías de Inventario Completo	Trimestral	Comparación de inventario físico vs. registros del sistema	Jefe de Logística
Análisis de Discrepancias y Ajustes de Inventario	Trimestral	Identificación de diferencias en stock y ajustes en sistema	Departamento de Compras
Eliminación de Ítems Obsoletos y de Baja Rotación	Semestral	Análisis de rotación de inventarios y obsolescencia	Área de Planificación
Contratos de Abastecimiento a Largo Plazo	Anual	Revisión de términos, cumplimiento y costos de contratos	Departamento de Compras
Consolidación de Órdenes de Compra	Mensual	Evaluación de compras agrupadas para optimización de costos	Coordinador de Compras
Gestión de Lead Time para Optimizar Inventarios	Trimestral	Seguimiento de tiempos de entrega y reducción de retrasos	Jefe de Compras
Logística de Almacenamiento y Transporte Eficiente	Trimestral	Evaluación de espacio, costos y tiempos de distribución	Jefe de Logística

Nota: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Indicadores de Desempeño

Tabla 3

Auditoria de Inventarios

Indicador	Fórmula	Meta
Precisión de Inventario (%)	$(\text{Stock Físico} / \text{Stock en Sistema}) \times 100$	$\geq 95\%$
Frecuencia de Discrepancias en Inventario (%)	$(\text{Órdenes con diferencias} / \text{Total de órdenes auditadas}) \times 100$	$\leq 5\%$
Ajustes de Inventario Realizados	Total, de ajustes realizados en un período	Reducir en 20% anual

Nota: Indicador de inventarios Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 4

Gestión de Abastecimiento y Compras

Indicador	Fórmula	Meta
Nivel de Consolidación de Órdenes de Compra	$(\text{Órdenes Consolidadas} / \text{Total de Órdenes}) \times 100$	$\geq 50\%$
Cumplimiento de Contratos de Abastecimiento (%)	$(\text{Órdenes entregadas dentro del contrato} / \text{Total de órdenes}) \times 100$	$\geq 90\%$
Variación del Lead Time (%)	$(\text{Lead Time Real} - \text{Lead Time Estimado}) / \text{Lead Time Estimado} \times 100$	$\leq 10\%$

Nota: Indicador de órdenes de compra Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 5

Logística y Almacenamiento

Indicador	Fórmula	Meta
Utilización del Espacio de Almacén (%)	$(\text{Área utilizada} / \text{Área total}) \times 100$	$\geq 80\%$
Tasa de Rotación de Inventario	Costo de bienes vendidos / Promedio de inventario	≥ 4 veces al año
Costo de Almacenamiento por Unidad	Costos de almacenamiento / Total de unidades almacenadas	Reducir en 10% anual

Nota: Indicador de almacenamiento Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Administración de inventarios

La administración de inventarios es fundamental para INGECOLMAQ S.A.S., ya que permite gestionar y optimizar los recursos, garantizando la disponibilidad de maquinaria y repuestos sin acumular inventario innecesario. Una administración de inventarios efectiva requiere un enfoque integral que abarque la clasificación de inventarios, control de niveles, análisis de rotación y aplicación de técnicas de previsión de demanda. Componentes clave para una administración de inventarios:

Elementos Clave de la Administración de Inventarios

El control de niveles de inventario asegura que la empresa tenga en stock los materiales y repuestos esenciales sin generar excesos ni carencias.

Punto de Reorden. Establecer un nivel mínimo de inventario para cada ítem, de manera que, al alcanzarse, se genere automáticamente una orden de reposición. Determina el punto de reorden para cada tipo de repuesto según su tasa de consumo y el tiempo de entrega del proveedor. Esto es especialmente importante para piezas que se utilizan regularmente y que son críticas para el funcionamiento de la maquinaria. Minimiza el riesgo de falta de repuestos y asegura que siempre estén disponibles sin necesidad de mantener grandes cantidades en inventario.

Inventario de Seguridad. Crear un margen adicional de inventario para enfrentar situaciones de demanda inesperada o retrasos en la entrega. Calcula el nivel de inventario de seguridad en función de la variabilidad de la demanda y la confiabilidad del proveedor. Para los componentes críticos, el nivel de seguridad debe ser más alto. Reduce el riesgo de interrupciones en el servicio y garantiza la disponibilidad de los ítems esenciales, especialmente durante picos de demanda o retrasos logísticos.

Cantidad Económica de Pedido (EOQ). Determinar la cantidad óptima para cada pedido, de forma que se minimicen los costos de mantenimiento de inventario y de orden de compra. Calcula la EOQ en base al costo de adquisición, el costo de almacenamiento y la demanda anual del ítem. Esto es útil para piezas de reposición de alta rotación. Optimiza los costos totales al reducir tanto los costos de pedido como los de mantenimiento de inventario.

Rotación de Inventarios

La rotación de inventarios permite que los ítems se usen dentro de su ciclo de vida, evitando obsolescencia o deterioro, lo cual es crítico en piezas de maquinaria que pueden perder vigencia o dañarse.

Ítems de Alta Rotación. Garantizar disponibilidad continua y una gestión adecuada para piezas de alto consumo y uso frecuente. Para estos ítems, utiliza estrategias como el reabastecimiento continuo y el ajuste constante de niveles de inventario. Se debe realizar una evaluación regular para mantener la eficiencia. Minimiza tiempos de espera y asegura que las piezas estén siempre listas para su uso inmediato, evitando paradas en la operación.

Ítems de Baja Rotación. Reducir costos innecesarios y optimizar el espacio de almacenamiento, manteniendo una cantidad mínima o gestionando bajo demanda. Para estas piezas, identifica opciones como pedidos bajo solicitud o compras esporádicas, y considera la posibilidad de negociar con proveedores la entrega en consignación. Libera capital y espacio al no almacenar ítems innecesarios, y mantiene una gestión flexible para las piezas de baja rotación.

Evaluación y Mejora Continua

La revisión constante y la actualización de las políticas de inventario resultan fundamentales para responder eficazmente a las variaciones en la demanda y optimizar su gestión de forma continua.

Supervisión y Corrección del Inventario. Es necesario verificar la exactitud de los registros mediante inspecciones periódicas y ajustes ante inconsistencias detectadas. La implementación de conteos cíclicos o auditorías generales permite identificar errores, extravíos o mermas, y corregir los datos para que reflejen fielmente el inventario físico. Esto contribuye a aumentar la confiabilidad de la información disponible y a disminuir los costos generados por diferencias en los registros.

Actualización de Estrategias de Inventario. Es conveniente adaptar las estrategias de inventario considerando factores como la evolución de la demanda, el ciclo de vida de los productos y la inestabilidad en el suministro. Para ello, se recomienda revisar las políticas de inventario cada tres o seis meses, a fin de asegurar que se mantengan alineadas con las necesidades reales de la operación. Esta práctica favorece una gestión más dinámica y coherente con las condiciones del entorno operativo y del mercado.

Gestión de Costos y Optimización Financiera

Analiza detalladamente los gastos relacionados con la compra y conservación del inventario, con el fin de detectar áreas en las que se puedan optimizar recursos. Este análisis incluye el examen del precio por unidad, los costos logísticos y de almacenamiento, así como la relación entre el valor invertido y los beneficios obtenidos.

Supervisión Presupuestaria. Define un presupuesto específico ya sea anual o trimestral destinado a las compras, y lleva un control continuo de su ejecución. Revisa regularmente los desembolsos realizados y ajusta la planificación financiera conforme a las variaciones en la demanda o las condiciones del mercado.

Centralización del Proceso de Compras. Unificar la función de compras en una sola área dentro de la organización permite mejorar el control financiero, fortalecer el poder de negociación frente a los proveedores y garantizar una mayor uniformidad.

Incorporación de Tecnologías de Análisis de Datos. Implementa herramientas de análisis predictivo o algoritmos de machine learning para identificar comportamientos repetitivos en el uso de repuestos y prever futuras necesidades. Esta estrategia permite anticiparse a la demanda, mejorar la planificación y minimizar la posibilidad de quiebres de stock.

Creación de Indicadores Clave de Gestión. Establece métricas concretas para evaluar el rendimiento del proceso de compras e inventarios, tales como el costo promedio por adquisición, la regularidad de pedidos por ítem, el grado de cumplimiento en los tiempos de entrega, y la eficiencia en la rotación de inventarios.

Capacitación del Personal de Compras

Capacitación en Estrategias de Compras y Habilidades de Negociación, brinda formación especializada al personal del área de compras en técnicas de negociación efectiva, manejo estratégico de proveedores y control adecuado de inventarios. Esto fortalecerá su capacidad para realizar adquisiciones más eficientes y establecer relaciones comerciales sostenibles y ventajosas. Formación en Tecnologías de Análisis que garantiza que el equipo esté preparado para utilizar herramientas digitales y realizar interpretaciones basadas en datos. Esto permitirá implementar una gestión de compras respaldada en información analítica, mejorando la calidad de las decisiones y la eficiencia del proceso.

Previsión de la demanda

Dado que INGECOLMAQ S.A.S. se dedica al alquiler de maquinaria pesada, anticipar la necesidad de repuestos, consumibles y equipos esenciales es vital para mantener la operación continua. Esto requiere implementar un sistema de predicción basado en datos históricos y variables externas que afectan la frecuencia de uso del equipo.

Historial de Consumo de Repuestos y Materiales. Es fundamental examinar la información histórica relacionada con el uso de repuestos, mantenimientos realizados y

reemplazo de piezas. Estos datos pueden ser extraídos de órdenes de mantenimiento, facturación y sistemas de inventario.

Detección de Comportamientos Estacionales. Es importante identificar picos de demanda asociados a ciertas épocas del año, como temporadas de construcción o cosechas agrícolas, que incrementan el uso del parque de maquinaria. Reconocer esta estacionalidad permite planificar con mayor precisión.

Ciclos de Mantenimiento y Durabilidad de Componentes. La frecuencia con la que se realizan mantenimientos y la vida útil de los repuestos sirven como indicadores clave para prever cuándo será necesario reponer insumos críticos.

Seguimiento de Desviaciones. Es esencial comparar regularmente las proyecciones con la demanda real para detectar desviaciones y ajustar los modelos predictivos según nuevas tendencias o cambios operativos.

Colaboración con el Área Técnica. El personal de mantenimiento puede aportar información directa sobre el estado real de la maquinaria y el desgaste de piezas, lo cual permite mejorar la precisión de la previsión.

Evaluaciones Periódicas del Modelo. Es recomendable realizar revisiones integrales del sistema de previsión al cierre de cada trimestre o año, considerando cambios en el comportamiento del mercado o de los equipos utilizados.

Fases de la Propuesta

Fase 1. Análisis y Clasificación del Inventario, aplicar Clasificación ABC para priorizar la gestión de los repuestos y consumibles, clase A repuestos críticos de alta rotación y alto valor, clase B repuestos de rotación media y valor moderado, clase C materiales de bajo costo y uso ocasional.

Fase 2. Desarrollo de Técnicas de Previsión de Demanda, aplicar modelos de series temporales para proyectar el consumo de repuestos. Incorporar indicadores de tendencia de uso de maquinaria para correlacionar la demanda con el tiempo de uso y desgaste de los equipos.

Fase 3: Optimización de Procesos con un ERP (SAP o Microsoft Dynamics 365)
Automatización de pedidos, configuración de alertas de stock mínimo en el sistema.
Consolidación de órdenes de compra para reducir costos administrativos y mejorar la negociación con proveedores. Gestión de inventario en tiempo real mediante la integración con códigos QR.

Fase 4: Estrategias de Control y Auditoría desarrollo de conteos cíclicos mensuales para corregir discrepancias en los registros. Aplicación de un programa de auditorías trimestrales para verificar el cumplimiento de los niveles de inventario óptimos. Evaluación continua de KPIs de inventario, rotación de inventarios (RI), índice de ruptura de stock (IRS), tasa de obsolescencia de inventarios

Optimización de recursos

Para lograr un uso más eficiente de los recursos en INGECOLMAQ S.A.S., empresa especializada en el alquiler de maquinaria pesada, es esencial establecer un conjunto de estrategias que favorezcan la administración del inventario, mejoren los procesos de compra, maximicen la disponibilidad de equipos y minimicen los costos operativos. Estas acciones deben integrarse con una adecuada gestión de proveedores y el fortalecimiento del capital humano.

Administración Estratégica del Inventario. El control eficiente de repuestos y consumibles es fundamental en una empresa cuya operación depende directamente del estado de su maquinaria. Un inventario bien gestionado garantiza continuidad operativa y evita paradas inesperadas.

Mejora en el Proceso de Abastecimiento. Dado que las compras representan una parte significativa del gasto operativo, optimizar este proceso permite disminuir costos, garantizar estándares de calidad y asegurar la disponibilidad oportuna de insumos clave.

Reducción de costos

La reducción de costos en INGECOLMAQ S.A.S. puede alcanzarse implementando diversas estrategias orientadas a optimizar áreas clave como el proceso de compras, el mantenimiento de los equipos, la eficiencia en las operaciones y el control del inventario. Estas acciones permiten disminuir los gastos sin afectar la calidad del servicio ni la disponibilidad operativa. Para lograrlo, se pueden considerar las siguientes medidas:

Mantenimiento Preventivo y Predictivo de Maquinaria

Programas de Mantenimiento Preventivo. Llevar a cabo mantenimientos planificados cada 350 horas, según las especificaciones de cada equipo y considerando los sistemas de filtrado correspondientes, permite prevenir fallas costosas e inesperadas. Esto asegura que las máquinas se mantengan en funcionamiento continuo y eficiente.

Monitoreo Predictivo con Tecnología. El uso de sensores y herramientas tecnológicas facilita un mantenimiento basado en condiciones reales de operación, lo que permite detectar posibles fallos con anticipación. Esta estrategia minimiza los tiempos de inactividad no programados y reduce los costos por reparaciones urgentes.

Análisis de Vida Útil y Costos Operacionales. Registrar detalladamente los costos asociados y el rendimiento de cada máquina posibilita determinar el momento adecuado para reparar, sustituir o redistribuir su uso. Esto contribuye a tomar decisiones más rentables y evitar gastos innecesarios en el ciclo de vida del equipo.

Automatización de Procesos Administrativos

Automatización de Procesos Repetitivos: La implementación de herramientas tecnológicas para eliminar tareas manuales en áreas como compras, control de inventarios y procesos administrativos, por ejemplo, la generación de órdenes de compra y el seguimiento de entregas permite aumentar la productividad y disminuir errores operativos que podrían generar sobrecostos.

Digitalización y Seguimiento en Tiempo Real: Al digitalizar los registros de inventario y las órdenes de compra, se obtiene un control en tiempo real que facilita la toma de decisiones, previene adquisiciones innecesarias y mejora la gestión presupuestaria y financiera de la empresa.

Automatización Administrativa para INGECOLMAQ S.A.S.: Automatizar los procedimientos administrativos contribuirá a incrementar la eficiencia de la operación, disminuir fallos humanos y fortalecer la toma de decisiones estratégicas. Para ello, se plantea realizar un levantamiento de procesos que permita identificar las tareas manuales que pueden ser digitalizadas y establecer un orden de prioridad.

Eficiencia en el Uso de Energía y Reducción de Desperdicios

Implementación de medidas de eficiencia energética cambiando la iluminación LED, optimizar el uso de maquinaria en horarios de menor demanda energética, y apagar equipos cuando no están en uso reduce los costos energéticos. Gestión de residuos el desperdicio en procesos y adoptar medidas de reciclaje ayuda a minimizar costos de eliminación y contribuye a prácticas sostenibles que mejoran la imagen de la empresa.

Revisión y Mejora Continua

Para asegurar la eficacia en el proceso de compras y en la administración del inventario en INGECOLMAQ S.A.S., es fundamental implementar un sistema estructurado de monitoreo y mejora continua, fundamentado en la medición del desempeño, la ejecución de auditorías regulares y el uso de estrategias basadas en indicadores clave (KPIs).

Evaluaciones regulares y auditorías de control interno con la supervisión constante de los procesos y los costos asociados permite detectar ineficiencias y realizar ajustes oportunos. Se contempla la ejecución de auditorías tanto internas como externas para verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos. Seguimiento mediante indicadores clave de desempeño (KPIs) con la utilización de métricas como el costo por transacción, los tiempos de adquisición, la frecuencia de rotación del inventario o el cumplimiento de entregas es esencial para optimizar la eficiencia operativa y reducir los gastos asociados al proceso. Entre los principales KPIs a considerar se encuentran:

Tabla 6

Costo total de compras CTC

Objetivo	Reducir costos innecesarios y optimizar negociaciones con proveedores
Formula	$CTC = \sum (\text{Costo de productos} + \text{Costos logísticos} + \text{Impuestos} + \text{Costos administrativos})$
Frecuencia de Medición	Mensual o Trimestral
Meta	Reducción del costo total en al menos un 10% anual
Fuente de Datos	Reportes financieros y contables
Acción Correctiva	Optimización de contratos con proveedores y reducción de costos administrativos

Nota: Indicador de cotos total de compras Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 7*Costo por Orden de Compra COC*

Objetivo	Evaluar el costo administrativo de cada orden y buscar estrategias de consolidación de pedidos
Formula	$COC = \text{Costo total de compras} / \text{Numero de órdenes de compra}$
Frecuencia de Medición	Mensual
Meta	Reducir el costo por orden en un 15% mediante compras consolidadas
Fuente de Datos	Sistema ERP, facturas y registros de órdenes de compra
Acción Correctiva	Desarrollo de estrategias de compras agrupadas para disminuir costos administrativos

Nota: Indicador costo por órdenes de compra Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 8*Tiempo de Ciclo de Compra TCC*

Objetivo	Reducir demoras en el proceso de compra y mejorar la planificación
Formula	$TCC = \text{Fecha de recepción del pedido} - \text{Fecha de solicitud de compra}$
Frecuencia de Medición	Mensual
Meta	Disminuir el tiempo de ciclo en un 20% anual
Fuente de Datos	Registro de órdenes de compra y reportes logísticos
Acción Correctiva	Automatización del proceso de compra y mejores negociaciones con proveedores

Nota: Indicador tiempo del ciclo de compras Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 9*Cumplimiento de Plazos de Entrega CPE*

Objetivo	Evaluar la puntualidad de los proveedores
Formula	$CPE = \text{Ordenes entregadas a tiempo} / \text{Ordenes totales} \times 100$
Frecuencia de Medición	Trimestral
Meta	Lograr un cumplimiento del 95% en los plazos de entrega
Fuente de Datos	Registros de entregas y seguimiento de órdenes de compra
Acción Correctiva	Evaluación de proveedores y establecimiento de cláusulas de penalización por retrasos

Nota: Indicador de cumplimiento en los plazos de entrega Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 10*Rotación de Inventario RI*

Objetivo	Medir la velocidad con la que se renueva el inventario y optimizar el almacenamiento
Formula	$RI = \text{Costo de bienes vendidos} / \text{Inventario promedio}$
Frecuencia de Medición	Trimestral
Meta	Aumentar la rotación en al menos un 10% para reducir almacenamiento innecesario
Fuente de Datos	Reportes de inventario y estados financieros
Acción Correctiva	Implementación de modelos de previsión de demanda y optimización del stock

Nota: Indicador en la rotación de inventarios Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 11*Índice de Ruptura de Stock IRS*

Objetivo	Reducir la falta de stock y mejorar la planificación de compras
Formula	$IRS = \frac{\text{Pedidos no atendidos por falta de stock}}{\text{Pedidos totales}} \times 100$
Frecuencia de Medición	Mensual
Meta	Reducir la ruptura de stock a menos del 5%
Fuente de Datos	Registros de pedidos y reportes de almacén
Acción Correctiva	Mejorar la planificación de compras y aumentar la confiabilidad del inventario

Nota: Indicador índice de ruptura de stock Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 12*Tasa de No Conformidad de Proveedores TNCP*

Objetivo	Evaluar la calidad de los proveedores y tomar decisiones estratégicas sobre su continuidad
Formula	$TNCP = \frac{\text{Ordenes defectuosas o incompletas}}{\text{Ordenes totales}} \times 100$
Frecuencia de Medición	Trimestral
Meta	Mantener la tasa de no conformidad por debajo del 3%
Fuente de Datos	Informes de calidad y registros de recepción de productos
Acción Correctiva	Implementar auditorías y evaluación continua de proveedores

Nota: Indicador en la tasa de no conformidades Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 13*Evaluación de Desempeño de Proveedores EDP*

Objetivo	Evaluar la confiabilidad de los proveedores en términos de calidad, puntualidad y costos
Formula	$EDP = \sum (\text{Calidad} + \text{Entrega} + \text{Servicio} + \text{Costos}) / 4$
Frecuencia de Medición	Semestral
Meta	Garantizar que el 90% de los proveedores mantenga una calificación superior a 80%
Fuente de Datos	Encuestas de desempeño y reportes de compras
Acción Correctiva	Establecer incentivos y sanciones según el rendimiento del proveedor

Nota: Indicador en evaluaciones de desempeño a proveedores Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Tabla 14*Porcentaje de Compras a Proveedores Estratégicos PCPE*

Objetivo	Fortalecer relaciones con proveedores clave para obtener mejores beneficios
Formula	$PCPE = \frac{\text{Compras realizadas a proveedores estratégicos}}{\text{Total de compras}} \times 100$
Frecuencia de Medición	Anual
Meta	Aumentar la proporción de compras a proveedores estratégicos al 70%
Fuente de Datos	Registros de compras y contratos con proveedores
Acción Correctiva	Implementar acuerdos de abastecimiento a largo plazo con proveedores estratégico

Nota: Indicador en porcentaje de compras a proveedores estratégicos Fuente: Autor investigador del proyecto, 8 Mar 2025.

Conclusiones

La necesidad de un proceso de compra efectivo: el análisis muestra que Ingecolmaq S.A.S., se enfrenta a desventajas significativas en su proceso de compra, lo que causa que los costos, retrasos y gestión ineficaz de acciones. La desventaja de las herramientas tecnológicas y el enfoque basado en datos ha obstaculizado la planificación y optimización de los recursos.

La importancia del análisis de datos en la toma de decisiones: está claro que la introducción de los métodos de análisis de datos le permite mejorar el pronóstico de la demanda, optimizar la elección de los proveedores y administrar las acciones de manera más estratégica. Esto ayuda a reducir las compras de emergencia, reducir los costos innecesarios y garantizar la entrega oportuna.

Selección y evaluación de proveedores: Actualmente no existe un mecanismo oficial para evaluar periódicamente a los proveedores que afectan la calidad de la entrega y la puntualidad. La introducción de los criterios de evaluación basados en datos identifica proveedores más confiables.

Optimización de gestión de inventario: se confirma que la compañía enfrenta problemas con falta de acciones y acumulación innecesaria de acciones. Los modelos de gestión como ABC Analysis y Stock Automation facilitarán una gestión más eficiente.

Efectos positivos de la mejora propuesta: la propuesta de mejora basada en el análisis de datos permite a Ingecolmaq S.A.S., optimizar las compras, reducir los costos y mejorar la eficiencia operativa que fortalecerá su competitividad en la industria de alquiler de máquinas pesadas.

Recomendaciones

Se recomienda la adopción de herramientas tecnológicas como ERP (SAP o Microsoft Dynamics 365) ya que no solo optimizará la recopilación y análisis de datos, sino que también proporcionará mayor visibilidad y control sobre cada etapa del proceso, permitiendo una gestión eficiente y basada en información en tiempo real. Estas plataformas facilitan la automatización de tareas administrativas, reduciendo la carga operativa y minimizando errores humanos en la generación de órdenes de compra, control de inventarios y pagos a proveedores. Además, su capacidad de integración con otras áreas de la empresa, como contabilidad, logística y mantenimiento, permitirá una coordinación más eficiente y una planificación alineada con las necesidades reales del negocio. Al mejorar la trazabilidad de los productos y servicios adquiridos, se podrá realizar un seguimiento detallado del desempeño de los proveedores, asegurando el cumplimiento de plazos y estándares de calidad establecidos.

Para evitar compras de emergencia y reducir costos operativos, es fundamental desarrollar un modelo de planificación de compras basado en el historial de consumo y tendencias del mercado, lo que permitirá una gestión más estratégica y eficiente del abastecimiento. Analizar el comportamiento histórico del consumo de insumos y repuestos permitirá identificar patrones de demanda recurrentes, facilitando la planificación de compras con suficiente antelación para evitar quiebres de stock y pedidos urgentes que suelen implicar costos adicionales. Asimismo, el estudio de las tendencias del mercado ayudará a prever fluctuaciones en los precios de los insumos y a negociar condiciones más favorables con los proveedores, evitando compras en momentos de alta volatilidad.

Se recomienda el desarrollo de un sistema de evaluación periódica de proveedores basado en indicadores clave de desempeño como cumplimiento de tiempos de entrega, calidad de productos y condiciones comerciales, con el objetivo de optimizar la gestión de

abastecimiento y fortalecer relaciones estratégicas a largo plazo. Un sistema de evaluación estructurado permitirá medir de manera objetiva el rendimiento de los proveedores, identificando oportunidades de mejora y asegurando la confiabilidad en el suministro de insumos y repuestos críticos.

Se confirma que INGECOLMAQ S.A.S. enfrenta problemas tanto de falta de stock en insumos críticos como de acumulación de inventario innecesario, lo que genera costos adicionales y afecta la eficiencia operativa. La implementación de modelos de gestión de inventarios, como el análisis ABC, permitirá clasificar los productos según su impacto en el costo total y la frecuencia de uso, priorizando la gestión de aquellos insumos estratégicos para reducir quiebres de stock y optimizar la inversión en inventario. Asimismo, la automatización del control de inventarios mediante el uso de sistemas ERP o software de gestión especializada facilitará un monitoreo en tiempo real de los niveles de stock, evitando tanto la escasez de materiales esenciales como la acumulación innecesaria de repuestos de baja rotación.


Referencias Bibliográficas

- Andia Mejía, B., & Zorrilla Flores, R. D. (2021). Propuesta de mejora en la gestión de compras para incrementar los indicadores de gestión en una empresa agroindustrial. Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27584>
- Avalo López, F. D., Gallego Orozco, Y. A., & Zúñiga Ordoñez, J. E. (2024). Optimización de la gestión de compras en la cadena de abastecimiento mediante visualización de datos. Corporación Universitaria Remington. <https://repositorio.uniremington.edu.co/handle/123456789/2710>
- Caballero Sotomayor, F. A. (2019). Propuesta de mejora en la atención de requerimientos del departamento de compras mediante la implementación de gestión por procesos de negocio en una empresa contratista. Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/23738>
- Chipantasig Lugmaña, K. L., & García Suarez, F. M. (2024). Propuesta para la implementación de mejora del proceso de gestión de compras mediante la automatización de procesos de la empresa JanpiLab. Universidad de las Américas. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/16902>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2006). Metodología de la investigación (4a. ed.). <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co>.
- Mejía Alba, S. M., & Wright León, C. N. (2017). Optimización del proceso de compras de una empresa de alimentos mediante pronósticos de la demanda y planificación de manejo de inventario. Universidad San Francisco de Quito. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6920>

Apéndices

Apéndice A


Formato Evaluación a Proveedores

	EVALUACIÓN A PROVEEDORES	Código:	F-189		
		Versión:	0		
		Página:	1 de 1		
Proveedor:		Fecha:			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		CUMPLE		CALIFICACIÓN	
FACTOR	CRITERIOS	SI	NO	MAX	ASIG.
Calidad de los productos	Los productos cumplen con las especificaciones del contrato.				
	Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas.				
	El traslado de los suministros se realizó según las medidas de higiene y seguridad.				
Tiempos de entrega	Los productos fueron entregados puntualmente, de acuerdo con el cronograma.				
	El proveedor fue flexible y capaz de cumplir con entregas urgentes cuando fue necesario.				
	El proveedor fue flexible y capaz de cumplir con entregas urgentes cuando fue necesario.				
Cumplimiento en cantidad	Los productos entregados cumplen con las especificaciones técnicas y de calidad acordadas previamente.				
	El proveedor realizó pruebas de calidad o inspecciones previas a la entrega de los productos.				
	Hubo productos defectuosos o no conformes en el pedido recibido.				
Servicio posventa	El proveedor responde de manera rápida y efectiva a cualquier consulta o duda que surja después de la compra.				
	El proveedor ofreció soporte adecuado después de la entrega del producto o servicio				
	El proveedor realiza un seguimiento después de la venta para asegurarse de que el cliente está satisfecho con el producto o servicio				
COMENTARIOS GENERALES:					
INTERPRETACIÓN DE LA CALIFICACIÓN					
CALIFICACIÓN	Mayor a 80	El proveedor permanece por un período más.			
	Entre 60 y 79	El proveedor entra en período de prueba.			
	Menor a 60	El proveedor es retirado de la lista de proveedores.			
ÁREA ENCARGADA					
NOMBRE		CARGO		FIRMA	

Nota: Autor 2025.

Apéndice B

Base de Datos Selección, Evaluación a Proveedores

	SELECCIÓN, EVALUACIÓN Y REEVALUACIÓN DE PROVEEDORES
---	---

Código	F-188
Versión	3

Acceptado, altamente confiable	100%				Allamente Confiable	100%
Acceptado	80-99%				Confiable	80-99%
Aplazado	60-79%	Excelente	Buena	Mala	Poco confiable	60-79%
Rechazado	Menor a 60%	5	3	1	No confiable	Menor a 60%

ÍTEM	NOMBRE PROVEEDOR/ CONTRATISTA	PRODUCTO SERVICIOS	EVALUACION PARA SELECCIÓN							MONITOREO 2024		REEVALUACION ANUAL OCTUBRE 2024					SEGUIMIENTO 2023							
			Cotizaciones y precios	Cumplimiento documentos de constitución legal (RUT, Cámara comercio, etc)	Cumplimiento Documentos requeridos en SSTA	Valor Agregado (certificaciones, y otros)	CALIFICACIÓN	CUALITATIVO	FECHA	OBSERVACIONES	Cotizaciones y precios	Desempeño	Cumplimiento	Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente	CALIFICACIÓN	PLAN DE ACCIÓN								
																	30%	30%	35%	5%	72%	15%	30%	25%
1	TOTAL SAFETY COMPANY SAS	DOTACIÓN BOTAS	3	18%	5	30%	2	21%	3	3%	72%		Demoras en las entregas por fabricacion	1/10/2024	5	15%	5	30%	5	25%	5	30%	100%	
2	AGROINSUMOS ALFA	EPPS	5	30%	4	24%	3	21%	2	2%	77%		el proveedor entrega pedidos a tiempo según oferta	1/10/2024	5	15%	3	18%	4	20%	0	0%	53%	
3	ROSA ELENA MELO MONROY	DOTACION Y EPPS	4	24%	3	18%	5	35%	3	3%	80%		el proveedor entrega pedidos a tiempo según oferta	1/10/2024	4	12%	5	30%	5	25%	0	0%	67%	
4	ELIZABETH FERRUCHO MORENO	DOTACION Y EPPS	5	30%	5	30%	0	0%	5	5%	65%		el proveedor entrega pedidos a tiempo según oferta	1/10/2024	5	15%	4	24%	4	20%	0	0%	59%	
5	ISSA GROUP	EQUIPOS DE ALTURAS	3	18%	2	12%	0	0%	0	0%	30%		el proveedor entrega pedidos a tiempo según oferta	1/10/2024	3	9%	4	24%	5	25%	0	0%	58%	
6	GREEN LINE	GUAYAS Y ESTROBOS	5	30%	4	24%	0	0%	0	0%	54%		el proveedor entrega pedidos a tiempo según oferta	1/10/2024	5	15%	5	30%	5	25%	0	0%	70%	
7	UNIDAD MEDICA LABORAL S.A.S	SERVICIOS MEDICOS OCUPACIONALES	4	24%	5	30%	2	21%	4	6%	79%		el proveedor presta un servicio de excelente calidad	1/10/2024	4	12%	4	24%	5	25%	0	0%	61%	
8	MEDICALT	SERVICIOS MEDICOS OCUPACIONALES	5	30%	0	0%	5	35%	5	5%	70%		el proveedor presta un servicio de excelente calidad	1/10/2024	3	9%	5	30%	4	20%	0	0%	59%	
10	ANSI SAS	ENTRENAMIENTO EN ALTURAS	3	18%	5	30%	0	0%	5	5%	53%		Demoras en las entregas por fabricacion	1/10/2024	5	15%	3	18%	4	20%	0	0%	53%	

Nota: INGECOLMAQ S.A.S. (2024).