ATMIRE

Title	Optimización de la cadena de suministro en la producción de productos naturales para incrementar el cumplimiento del pedido para la exportación
Item Type	http://purl.org/coar/resource_type/c_7a1f
Authors	Meza Aliaga, Harold Jose;Noreña Carhuamaca, Gerard Joseph
Publisher	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)
Rights	https://purl.org/coar/access_right/c_abf2
Download date	2026-11-28 10:18:56
Item License	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Link to Item	https://hdl.handle.net/10757/690686



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE NEGOCIOS

PROGRAMA ACADÉMICO DE ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

Optimización de la cadena de suministro en la producción de productos naturales para incrementar el cumplimiento del pedido para la exportación

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Licenciado en Administración

AUTOR(ES)

Meza Aliaga, Harold Jose 0009-0009-3518-8318

Noreña Carhuamaca, Gerard Joseph 0009-0003-2366-6155

ASESOR(ES)

Cervantes Contreras, Neil Ismael 0000-0002-8685-4968

Lima, 15 de julio del 2026

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestros padres, por ser el soporte incondicional y el motor de nuestra perseverancia en cada reto académico. Asimismo, expresamos nuestra gratitud a la UPC por la formación recibida, a PRONEX S.A. por la confianza brindada y a todas las personas que con su apoyo hicieron posible alcanzar esta meta profesional.

Agradecimientos

Expresamos nuestra profunda gratitud a nuestro asesor, el **Mag. Neil Ismael Cervantes Contreras**, por su constante guía y rigurosidad académica en la estructuración de esta investigación. Asimismo, agradecemos a **PRONEX S.A.** por la transparencia y el acceso a la información operativa facilitada por sus gerencias de operaciones y exportaciones. Finalmente, extendemos nuestro reconocimiento a la **Facultad de Negocios de la UPC** por la formación integral recibida, así como a todas las personas que brindaron su apoyo técnico y aliento para la culminación exitosa de este proyecto

Resumen

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se enfoca en la optimización de la cadena de suministro de la empresa PRONEX S.A., organización líder en la exportación de superalimentos peruanos. La investigación surge ante la necesidad de cerrar la brecha de cumplimiento en las entregas de exportación, las cuales presentan un desempeño significativamente inferior al del mercado nacional, afectando la competitividad y rentabilidad de la compañía.

Mediante un diagnóstico integral que incluyó herramientas de análisis estratégico y operativo, se determinó que las causas principales de este bajo desempeño radican en la falta de estandarización de los procesos de almacén y en las ineficiencias en la gestión documental. Estas deficiencias generan sobrecostos logísticos y comprometen las relaciones con clientes estratégicos en mercados de alto valor.

Para resolver esta problemática, se evaluaron tres alternativas tecnológicas y de gestión: Lean Management, RPA y Blockchain. Tras un análisis multicriterio basado en la viabilidad operativa y el impacto estratégico, se seleccionó la implementación de Lean Management. Esta solución permitirá estandarizar las operaciones y eliminar desperdicios en el corto plazo, estableciendo una base operativa sólida para sostener el crecimiento proyectado de la organización hacia el 2030.

Palabras clave: Cadena de suministro; Cumplimiento de pedidos (OTD); Lean Management; Exportación; Superalimentos.

Abstract

This Professional Sufficiency Work focuses on the optimization of the supply chain of PRONEX S.A., a leading organization in the export of Peruvian superfoods. The research arises from the need to close the fulfillment gap in export deliveries, which show a significantly lower performance compared to the national market, affecting the company's competitiveness and profitability.

Through an integral diagnosis that included strategic and operational analysis tools, it was determined that the main causes of this low performance lie in the lack of standardization of warehouse processes and inefficiencies in document management. These deficiencies generate logistical cost overruns and compromise relationships with strategic clients in high-value markets.

To solve this problem, three technological and management alternatives were evaluated: Lean Management, RPA, and Blockchain. After a multicriteria analysis based on operational viability and strategic impact, the implementation of Lean Management was selected. This solution will allow for the standardization of operations and the elimination of waste in the short term, establishing a solid operational foundation to sustain the organization's projected growth toward 2030.

Keywords: Supply chain; Order fulfillment (OTD); Lean Management; Export; Superfoods.

TSP FINAL CORREGIDO

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUD

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorioacademico.upc.edu.pe	Fuente de Internet
2	upc.aws.openrepository.com	Fuente de Internet
3	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC	Trabajo del estudiante
4	www.campustudionline.com	Fuente de Internet
5	dspace.unitru.edu.pe	Fuente de Internet
6	www.slideshare.net	Fuente de Internet
7	issuu.com	Fuente de Internet
8	hdl.handle.net	Fuente de Internet
9	Submitted to Integración ABbL	Trabajo del estudiante
10	Submitted to	Trabajo del estudiante
11	fastercapital.com	Fuente de Internet
12	www.tdx.cat	Fuente de Internet
13	docslib.org	Fuente de Internet
14	repositorio.upn.edu.pe	Fuente de Internet
15	Submitted to Universidad TecMilenio	Trabajo del estudiante

16 kupdf.net
Fuente de Internet

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	< 20 words
Excluir bibliografía	Activo		

Tabla de contenido

Capítulo I: Presentación de la organización y su situación problemática 1

1.1 Descripción de la organización..... 1
1.2 Diagnóstico externo..... 8
1.2.1 Entorno General..... 8
1.2.2 Entorno específico..... 13
1.2.3 Análisis del entorno general y del entorno especifico..... 14
1.3 Diagnóstico interno..... 18
1.4 Problemática de la organización..... 30
1.4.1 Impacto económico..... 32
1.5 Análisis preliminar de causas, variables e hipótesis..... 33
1.5.1 Causas..... 33

Capítulo 2: Identificación de las alternativas para la solución de la situación problemática 36

2.1 Matriz FODA..... 36
2.2 Matriz FODA cruzado..... 38
2.3 Marco teórico-conceptual..... 48
2.3.1 Antecedentes de investigación..... 48
2.3.2 Teorías y/o modelos..... 48
2.4 Identificación de alternativas de solución..... 51
2.4.1 Implementación del Lean Management..... 51
2.4.2 Implementación del RPA..... 52
2.4.3 Implementación del Blockchain..... 52

Capítulo 3: Discusión de la alternativa elegida e implicancias de dicha decisión 54

3.1 Análisis comparativo de las alternativas identificadas y selección..... 54
3.2 Implicancias de la decisión seleccionada para la organización..... 61

Conclusiones..... 70

Recomendaciones..... 71

Referencias..... 72

Anexo(s)..... 75

Lista de Tablas

Tabla 1 *Información de la constitución de la empresa* 1
Tabla 2 *Nivel de exportaciones por país destino* 6
Tabla 3 *Estructura de costos de producción de la empresa* 7
Tabla 4 *Matriz de perfil competitivo* 10
Tabla 5 *Análisis 5 fuerzas de Porter* 13
Tabla 6 *Matriz EFE - Evaluación de Factores Externos* 14
Tabla 7 *Matriz de atractivo del entorno (MADE)* 16
Tabla 8 *Análisis de recursos y capacidades* 21
Tabla 9 *Análisis VRIO* 23
Tabla 10 *Análisis de ventaja competitiva* 24
Tabla 11 *Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI)* 25
Tabla 12 *Matriz MADI* 28
Tabla 13 *Cumplimiento en la entrega para la exportación, 2025* 30
Tabla 14 *Cumplimiento en la entrega nacional, 2025* 31
Tabla 15 *Impacto económico* 33
Tabla 16 *Motivos de bajo cumplimiento de la entrega de pedidos de exportación* 34
Tabla 17 *Matriz FODA* 36
Tabla 18 *Matriz FODA Cruzado* 39
Tabla 19 *Criterios de priorización de estrategias* 42
Tabla 20 *Priorización de estrategias - PRONEX S.A.* 43
Tabla 21 *Estrategias prioritarias* 46
Tabla 22 *Estrategias seleccionadas para la solución del problema* 47
Tabla 23 *Peso de los criterios* 59
Tabla 24 *Matriz de ponderación multicriterio* 60
Tabla 25 *Presupuesto de implementación del Lean management* 61
Tabla 26 *Semáforo de OTIF* 65
Tabla 27 *Semáforo de Lead Time de exportación* 65
Tabla 28 *Semáforo de tasa de eficiencia* 66
Tabla 29 *Semáforo del indicador ERI* 67
Tabla 30 *Semáforo del indicador % productividad* 67

Tabla 31 *Semáforo del indicador de retrabajo* 68
Tabla 32 *Tablero de indicadores* 69

Lista de Figuras

Figura 1 *Mapa de procesos de PRONEX S.A* 3
Figura 2 *Nivel de ventas de la empresa* 5
Figura 3 *Crecimiento de ventas de la empresa* 6
Figura 4 *% de participación de las ventas por país* 7
Figura 5 *Cadena de Valor de la empresa* 18
Figura 6 *Comparación de OTD nacional y de exportación* 32
Figura 7 *Diagrama de Ishikawa* 33
Figura 8 *Diagrama de Pareto del bajo OTD de exportación* 35

Capítulo I: Presentación de la organización y su situación problemática

El capítulo 1 presenta el análisis estratégico y operativo de la organización, presenta la problemática, selecciona el problema principal y sus causas.

1.1 Descripción de la organización

La empresa bajo estudio, PRONEX S.A. (Productos Naturales de Exportación S.A.), se encuentra especializada en la extracción, procesamiento y comercialización de productos naturales andinos y amazónicos para el consumo nacional y exportación. Hoy en día se encuentra enfocada en el segmento de superalimentos, hierbas medicinales, colorantes naturales y fitoquímicos de alta pureza, atendiendo mercados de América del Norte, Europa y Asia. En la tabla 1 se muestra información de la constitución de la empresa, que cuenta con régimen general único, certificaciones para la exportación.

Tabla 1

Información de la constitución de la empresa

Nombre Comercial	PRONEX – Natural Products from Peru
RUC	20512489630
CIIU	1549 – Elaboración de otros productos alimenticios NCP / 5190 – Venta al por mayor de otros productos
Fecha de Constitución	15 de marzo de 2004
Domicilio Fiscal	Av. Argentina 3093, Cercado de Lima, Lima – Perú
Planta de Producción	Parque Industrial Villa El Salvador, Lima
Teléfono / Web	+51 (01) 617-4300 www.pronex.com.pe
Capital Social	S/ 8,500,000
Régimen Tributario	Régimen General del Impuesto a la Renta
Representante Legal	Ing. Carlos Enrique Paredes Quispe (Gerente General)

Certificaciones	BPM (DIGESA), HACCP, Orgánico USDA-NOP, EU Organic, Fairtrade, ISO 22000:2018

Nota. Elaboración propia a partir de www.pronex.com.pe, Registros públicos SUNARP, SUNAT – RUC y datos corporativos PRONEX S.A., 2025.

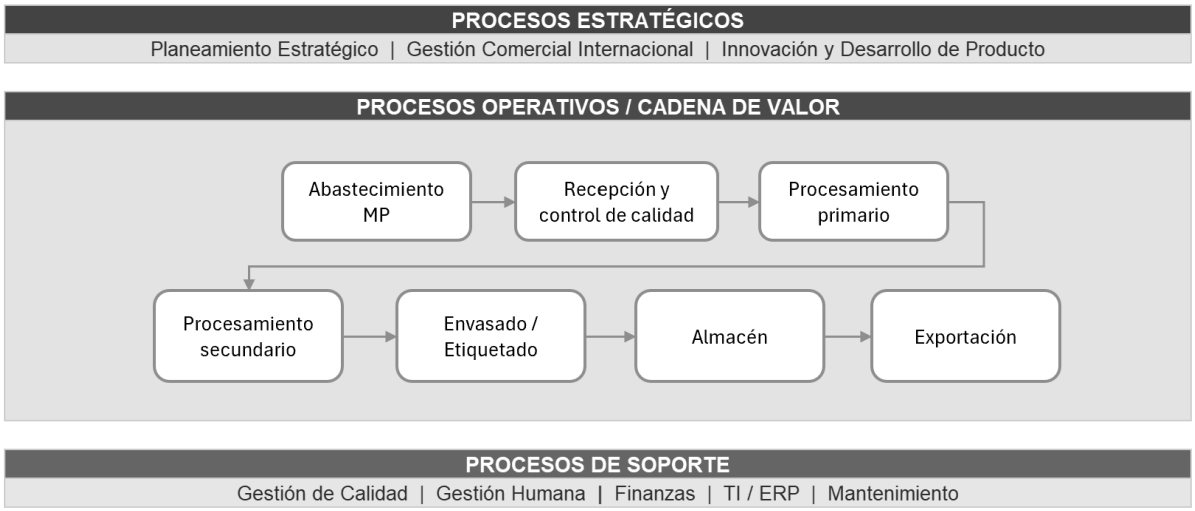
Dentro de los pilares del crecimiento de la empresa se encuentra su misión, visión y valores:

- Misión: Transformar la biodiversidad peruana en productos naturales de alta calidad que contribuyan al bienestar humano y al desarrollo sostenible, generando valor para nuestros clientes globales, colaboradores y comunidades productoras.
- Visión: Ser al 2030 la empresa peruana líder en exportación de productos naturales funcionales, reconocida internacionalmente por su innovación, trazabilidad y compromiso con la sostenibilidad.
- Valores:
    - Calidad
    - Sostenibilidad
    - Integridad
    - Innovación
    - Responsabilidad social

Para cumplir su misión la empresa ha organizado sus procesos basados en la cadena de suministro para la exportación como muestra su mapa de procesos:

Figura 1

Mapa de procesos de PRONEX S.A



Nota. Elaboración propia, con base en los procedimientos ISO 9001:2015 de la empresa.

El mapa de procesos muestra los macroprocesos divididos por procesos estratégicos, procesos operativos o de valor y procesos de soporte, como se detallan a continuación:

Procesos estratégicos

- Planeamiento estratégico: Definición de objetivos de largo plazo, análisis de mercados internacionales, decisiones de portafolio de productos y gestión de alianzas estratégicas con productores.
- Gestión comercial: Desarrollo de mercados, negociación con importadores, participación en ferias internacionales (Biofach, Natural Products Expo West) y gestión de contratos de exportación.
- Innovación y desarrollo de producto: Formulación de nuevos extractos, concentrados y presentaciones diferenciadas en respuesta a tendencias globales de consumo saludable.

Procesos operativos

- Abastecimiento de materia prima: Coordinación con comunidades y asociaciones campesinas en las regiones de Puno, Cusco, Junín, Loreto y San Martín. Evaluación agronómica, muestreo fitosanitario y transporte refrigerado hacia la planta.

- Recepción y control de calidad de ingreso: Análisis fisicoquímico, microbiológico y de contaminantes (metales pesados, plaguicidas). Aprobación mediante protocolo HACCP.
- Procesamiento primario: Selección, clasificación, lavado, pelado/descascarillado, secado (secadores de bandas y liofilizadores) y molienda según especificación técnica.
- Procesamiento secundario / Transformación: Extracción de principios activos, estandarización de concentraciones, encapsulado, mezclado de fórmulas funcionales y tratamiento térmico UHT cuando aplica.
- Envasado y etiquetado: Llenado en envases herméticos primarios (doy-pack, frasco de vidrio, bolsas kraft), etiquetado con trazabilidad por lote, código QR y cumplimiento de normativas del país destino.
- Almacenamiento y logística de salida: Almacén climatizado (temperatura y humedad controladas), gestión de inventario FIFO, consolidación de contenedores y despacho aduanero.
- Exportación y distribución: Coordinación con agentes de aduana, navieras y agentes logísticos en destino. Emisión de certificados de origen, sanitarios y orgánicos.

Procesos de soporte

- Gestión de calidad y certificaciones: Mantenimiento de BPM, HACCP, ISO 22000, orgánico USDA y EU. Auditorías internas semestrales.
- Gestión humana: Reclutamiento, formación técnica del personal de planta y desarrollo organizacional.
- Gestión financiera y contabilidad: Control presupuestario, tesorería, relación con entidades financieras y cumplimiento tributario.
- TI / Sistemas de información: ERP (SAP B1), software de trazabilidad y plataforma de gestión de pedidos B2B.
- Mantenimiento: Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de producción; calibración de instrumentos de medición.

En cuanto a la venta de la empresa esta se produce principalmente por las exportaciones que representan en promedio el 80% de las ventas totales, consolidando a

PRONEX como una empresa con clara vocación exportadora. Los mercados de EE. UU. y Alemania concentran el 65% de los ingresos por exportaciones.

Figura 2

Nivel de ventas de la empresa



Nota. Elaboración propia a partir de datos corporativos PRONEX S.A., 2025.

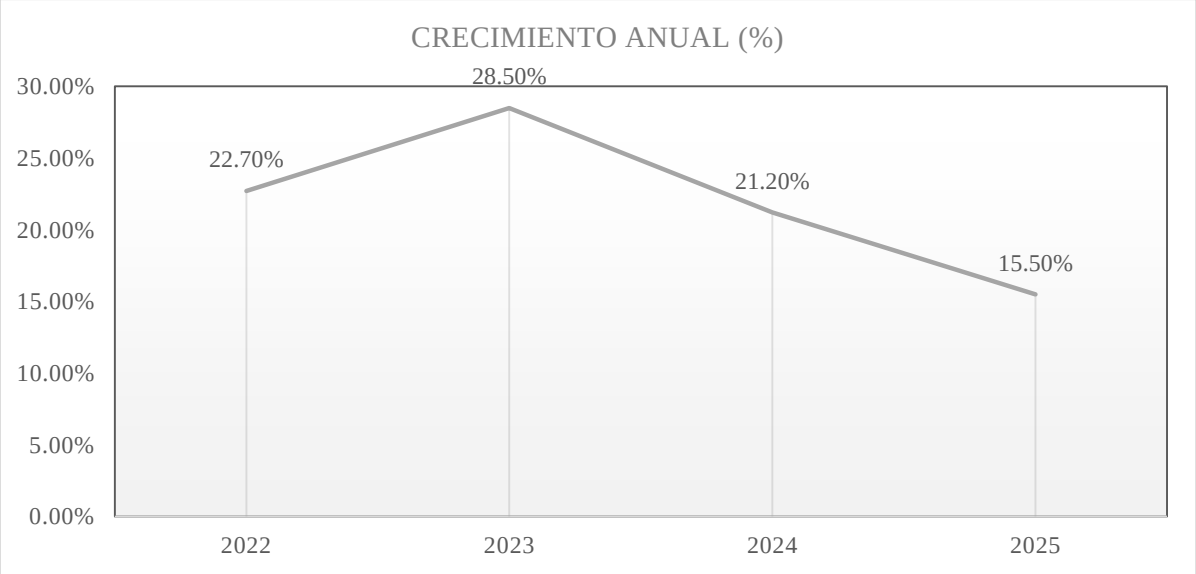
La empresa demuestra un crecimiento de sus ingresos en los últimos cinco años, impulsado por la mayor demanda de superalimentos peruanos en mercados internacionales y por la ampliación del portafolio a productos con mayor valor agregado. Las ventas se distribuyen en entre los siguientes productos:

- Maca: Harina, extracto gelatinizado, cápsulas
- Camu camu:Polvo spray-dried, pulpa congelada, extracto vitamina C
- Lúcuma: Harina, polvo funcional
- Sacha inchi: Aceite prensado en frío, proteína texturizada, snacks
- Quinua: Quinua perlada, harina, flakes, expandida
- Cocona: Pulpa congelada IQF, polvo
- Colorantes naturales: Extractos estandarizados E160b / E120
- Hierbas medicinales andinas: Tés funcionales, extractos secos

El nivel de crecimiento en promedio es del 15% anual como se detalla en la siguiente Figura.

Figura 3

Crecimiento de ventas de la empresa



Nota. Elaboración propia a partir de datos corporativos PRONEX S.A., 2025.

Como se establece en el registro de ventas, las exportaciones son cruciales y estas se realizan mayoritariamente bajo términos FOB (Free on Board) en el puerto del Callao hacia más de 18 países, con los siguientes destinos principales en el 2025:

Tabla 2

Nivel de exportaciones por país destino

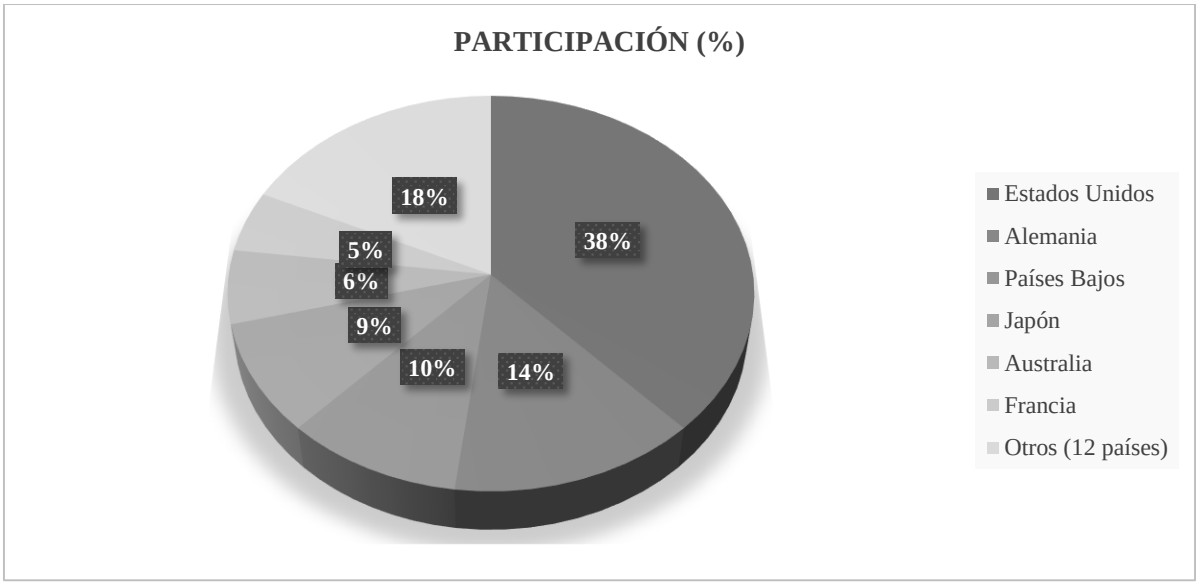
País / región	Participación (%)	Valor FOB aprox. (usd)
Estados Unidos	38%	USD 3,410,000
Alemania	14%	USD 1,260,000
Países Bajos	10%	USD 900,000
Japón	9%	USD 810,000
Australia	6%	USD 540,000
Francia	5%	USD 450,000
Otros (12 países)	18%	USD 1,620,000

Nota. Elaboración propia a partir del reporte de ventas de la empresa

En la Figura 4 se muestra el nivel de participación de las ventas por país de destino, en donde el 38% de las ventas se ha dirigido a USA.

Figura 4

% de participación de las ventas por país



Nota. Elaboración propia a partir del reporte de ventas de la empresa

En cuanto a las capacidades de la cadena de suministro la estructura de costos de producción se presenta en la tabla 3, se muestra que esta estructura principalmente está compuesta por la adquisición de las materias primas que son los productos naturales, así como las inversiones en certificaciones y calidad exigidas por los mercados internacionales.

Tabla 3

Estructura de costos de producción de la empresa

Componente de costo	% del costo total
Materia prima e insumos naturales	42%
Mano de obra directa	18%
Costos indirectos de fabricación (CIF)	12%

Envases y embalajes	8%
Logística y transporte interno	6%
Certificaciones y auditorías	5%
I+D y formulación	4%
Gastos administrativos y comerciales	5%

Nota. Elaboración propia a partir del reporte de ventas de la empresa

1.2 Diagnóstico externo

1.2.1 Entorno General

El análisis del entorno general de PRONEX S.A. se realiza mediante el modelo PESTEL, herramienta estratégica utilizada para monitorear los factores macroambientales externos con impacto significativo en la organización (Rastogi & Trivedi, 2016). Este diagnóstico permite identificar las variables críticas que influyen en su operación y propuesta de valor dentro del mercado global de productos naturales

Factor político-legal

Los acuerdos de libre comercio con Estados Unidos (2009) y la Unión Europea (2013) otorgan a PRONEX S.A. una ventaja estructural al eliminar aranceles para sus productos procesados (MINCETUR, 2023). No obstante, normativas como la FDA (21 CFR), las regulaciones del USDA y el Reglamento (CE) 852/2004 imponen estándares estrictos de inocuidad y trazabilidad Estas estrictas normativas internacionales actúan como una barrera técnica que, ante la actual ineficiencia documental de la empresa (32% de retrabajo), se traduce directamente en retrasos en el despacho aduanero y la caída del OTD, generando una brecha crítica de 24.7 puntos porcentuales respecto al cumplimiento nacional. A nivel local, marcos normativos como la Ley N° 29196 y el D.S. N° 044-2006-AG fomentan la producción orgánica, permitiendo a la empresa consolidar estas certificaciones como un diferenciador competitivo clave frente al mercado global, siempre que se logre estandarizar la gestión logística para responder con eficacia a dichas exigencias

Factor económico

El entorno económico muestra una recuperación gradual tras la crisis inflacionaria, con un crecimiento global proyectado del 3.2% para 2025 (FMI, 2024). Pese a la desaceleración en mercados desarrollados, el segmento de alimentos orgánicos presenta una baja elasticidad-precio debido al perfil especializado de su consumidor objetivo. Para PRONEX S.A., el tipo de cambio favorable (promedio S/ 3.82 en 2024) potencia su competitividad exportadora, aunque la inflación interna presiona al alza los costos de producción y logística, exigiendo una mayor eficiencia operativa.

Factor sociocultural

La tendencia global hacia el bienestar y la salud es el motor sociocultural del sector, con un mercado de alimentos funcionales proyectado a crecer un 8.9% anual hasta 2030 (Grand View Research, 2024). Este entorno favorece directamente a PRONEX S.A., dado que los consumidores Millennial y Gen Z en mercados desarrollados priorizan el consumo de superfoods orgánicos y de origen vegetal. Asimismo, la creciente conciencia ambiental y los valores de comercio justo (Fairtrade) incrementan la disposición a pagar precios premium por productos con origen sostenible, validando la inversión de la compañía en certificaciones internacionales como un activo estratégico de diferenciación. (Euromonitor International, 2024).

Factor tecnológico

La industria de ingredientes naturales experimenta avances en tecnologías de extracción verde (CO_2 supercrítico, ultrasonido), liofilización de alta eficiencia y microencapsulación, que permiten preservar la actividad biológica de los compuestos activos e incrementar los márgenes por unidad. La digitalización de la cadena de suministro, mediante blockchain para trazabilidad y plataformas B2B de comercio electrónico, redefine los canales de comercialización internacional (World Economic Forum, 2024).

Factor ecológico/ambiental

El cambio climático representa una amenaza para la disponibilidad y calidad de materias primas en zonas andinas y amazónicas. El IPCC (2023) advierte que las variaciones en las temperaturas y regímenes de precipitación en los Andes afectarán los rendimientos de cultivos como la maca y la quinua. Al mismo tiempo, la sostenibilidad ambiental se convierte en un requisito de acceso a mercados: la normativa de la Unión Europea sobre cadenas de suministro libres de deforestación (Reglamento UE 2023/1115) impone mayores exigencias de trazabilidad desde el origen.

- **Matriz de perfil competitivo**

La Matriz de Perfil Competitivo (MPC) identifica a los rivales clave y sus capacidades estratégicas mediante una valoración del 1 (debilidad mayor) al 4 (fortaleza mayor). Según David (2017), el puntaje total refleja la fortaleza relativa de la empresa frente a la industria.

En la Tabla 4, se compara a PRONEX S.A. con tres competidores principales: Koken, distinguido por su investigación científica en derivados de maca; Ecoandino, líder en comercio justo y oferta orgánica; y Peruvian Nature, referente en excelencia operativa y tecnologías de esterilización para garantizar la inocuidad alimentaria global.

Tabla 4

Matriz de perfil competitivo

Factor Crítico de Éxito	Peso	PRONEX (Calif)	PRONEX (Pond)	Koken S.A.C. (Calif)	Koken S.A.C. (Pond)	Ecoandino (Calif)	Ecoandino (Pond)	Peruvian Nature (Pond)
Certificaciones internacionales orgánicas	0.12	4	0.48	3	0.36	3	0.36	0.24
Trazabilidad y control de calidad	0.11	4	0.44	2	0.22	3	0.33	0.22

Capacidad tecnológica (I+D y extracción)	0.10	4	0.4	2	0.2	3	0.3	0.2
Portafolio de productos exportables	0.10	4	0.4	3	0.3	3	0.3	0.3
Precio competitivo FOB	0.09	2	0.18	4	0.36	3	0.27	0.27
Red de clientes internacionales	0.09	4	0.36	2	0.18	2	0.18	0.18
Capacidad de producción (TM/año)	0.09	2	0.18	3	0.27	3	0.27	0.18
Participación en ferias internacionales	0.08	4	0.32	2	0.16	2	0.16	0.16
Gestión de cadena de suministro	0.08	3	0.24	2	0.16	2	0.16	0.16
Marca propia / reconocimiento de marca	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14	0.14
Solidez financiera y capital de trabajo	0.07	3	0.21	2	0.14	2	0.14	0.14
TOTAL	1		3.35		2.49		2.61	2.19

Nota. Elaboración propia con base en David (2017). La calificación: 4 = fortaleza mayor, 3 = fortaleza menor, 2 = debilidad menor, 1 = debilidad mayor. Competidores: Koken S.A.C., Ecoandino S.A.C., Peruvian Nature S.A.C.

PRONEX S.A. lidera el sector con un puntaje de 3.35, superando significativamente a Ecoandino (2.61), Koken (2.49) y Peruvian Nature (2.19). Su ventaja competitiva se sustenta en tres pilares: certificaciones internacionales, trazabilidad y capacidad tecnológica en I+D. Sin embargo, el precio FOB y la capacidad de producción son debilidades relativas frente a rivales con menores costos operativos. Aunque mantiene una brecha de 0.74 puntos

sobre su competidor más cercano, este liderazgo es vulnerable, por lo que la empresa debe priorizar el desarrollo de su marca propia y la expansión de su capacidad instalada a largo plazo.

1.2.2 Entorno específico

Para evaluar la dinámica competitiva de PRONEX S.A. en los mercados nacional e internacional, se aplica el modelo de las cinco fuerzas de Porter (2008):

- Rivalidad entre competidores (ALTA): El sector de superfoods cuenta con más de 120 exportadores, destacando como rivales directos a Koken, Agroindustrias AIB, Peruvian Nature y Ecoandino. PRONEX sostiene su ventaja mediante certificaciones, calidad consistente y relaciones a largo plazo.
- Amenaza de nuevos entrantes (MEDIA): Existen barreras significativas como la inversión en plantas certificadas (ISO 22000) y el tiempo para obtener certificaciones orgánicas, aunque los incentivos de PROMPERU facilitan nuevos ingresos.
- Poder de negociación de proveedores (MEDIA-ALTA): Los pequeños agricultores tienen bajo poder individual, pero su concentración geográfica genera riesgos de abastecimiento. PRONEX mitiga esto con contratos de compra anticipada y programas de desarrollo.
- Poder de negociación de clientes (ALTA): Grandes importadores internacionales como Navitas, Alnatura y Naturya exigen precios competitivos y certificaciones estrictas, lo que incrementa la dependencia de pocos clientes.
- Amenaza de sustitutos (MEDIA): Los suplementos sintéticos son competidores parciales, pero la tendencia global hacia lo natural y orgánico favorece el portafolio de la empresa.

Los niveles de impacto de estas fuerzas se resumen en la Tabla 5

Tabla 5

Análisis 5 fuerzas de Porter

Fuerza competitiva	Nivel de competencia
1. Rivalidad entre competidores	ALTA
2. Amenaza de nuevos entrantes	MEDIA
3. Poder de negociación de proveedores	MEDIA-ALTA
4. Poder de negociación de clientes	ALTA
5. Amenaza de sustitutos	MEDIA

1.2.3 Análisis del entorno general y del entorno especifico

La Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE) permite a los estrategas resumir y evaluar información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política, gubernamental, legal, tecnológica y competitiva. La calificación de cada factor oscila entre 1 y 4, donde 4 = respuesta excelente, 3 = respuesta superior al promedio, 2 = respuesta promedio y 1 = respuesta deficiente (David, 2017). Un puntaje total ponderado de 2.5 representa el promedio; valores superiores indican que la empresa responde eficazmente a las oportunidades y amenazas del entorno. En la Tabla 6 se presenta el desarrollo de la matriz EFE para la empresa.

Tabla 6

Matriz EFE - Evaluación de Factores Externos

Factores externos clave	Peso	Calificación	Puntaje ponderado
Oportunidades			
O1. Crecimiento sostenido del mercado global de alimentos funcionales y orgánicos (CAGR 8.9% hasta 2030) (Grand View Research, 2024)	0.09	4	0.36
O2. Tendencia global de consumo saludable, plant-based y superfoods en mercados de EE. UU. y Europa (Euromonitor International, 2024)	0.08	4	0.32
O3. Acuerdos de libre comercio del Perú con EE. UU. y UE que reducen barreras arancelarias (MINCETUR, 2023)	0.07	3	0.21
O4. Posicionamiento internacional de la biodiversidad peruana como fuente de superalimentos únicos (PROMPERU, 2024)	0.08	4	0.32
O5. Expansión del comercio electrónico B2B y plataformas digitales de importación para	0.06	3	0.18

ingredientes naturales (World Economic Forum, 2024)			
O6. Incremento de la demanda de colorantes naturales frente a la restricción de colorantes sintéticos en la UE (Reglamento (CE) 1333/2008 y enmiendas 2023)	0.07	3	0.21
O7. Disponibilidad de financiamiento de COFIDE y fondos internacionales para proyectos de biocomercio sostenible (UNCTAD, 2023)	0.05	2	0.1
AMENAZAS			
A1. Alta intensidad competitiva de exportadores de superfoods de Bolivia, Ecuador y Brasil con precios más bajos (SIICEX, 2024)	0.08	2	0.16
A2. Volatilidad del tipo de cambio y presiones inflacionarias que incrementan costos operativos (BCRP, 2024)	0.07	2	0.14
A3. Cambio climático y variabilidad climática en zonas andinas que afectan la disponibilidad y calidad de materias primas (IPCC, 2023)	0.08	2	0.16
A4. Incremento de exigencias de trazabilidad y regulación de cadenas de suministro libres de deforestación en la UE (Reglamento UE 2023/1115)	0.07	3	0.21
A5. Riesgo de pérdida de certificaciones orgánicas por incumplimientos en la cadena de proveedores (FDA, USDA, 2024)	0.06	2	0.12
A6. Inestabilidad política y social en el Perú que genera incertidumbre para la inversión y las operaciones (The Economist Intelligence Unit, 2024)	0.06	2	0.12

A7. Saturación del mercado de maca y quinua con reducción de precios internacionales (FAO, 2023)	0.08	2	0.16

El análisis de la tabla 6 indica que el puntaje ponderado total de 2.77 es superior al promedio de 2.5, lo que indica que PRONEX S.A. responde de manera superior al promedio a las oportunidades y amenazas de su entorno. La empresa aprovecha adecuadamente las oportunidades relacionadas con el crecimiento del mercado de superfoods y el posicionamiento de la biodiversidad peruana, aunque debe reforzar su capacidad de respuesta ante las amenazas climáticas y la presión competitiva de precios.

Luego se elabora la Matriz de Atractivo del Entorno (MADE) que complementa el análisis EFE cuantificando la atractividad de cada factor externo a partir de tres dimensiones: probabilidad de ocurrencia, impacto sobre la empresa y capacidad de respuesta actual. Este instrumento, basado en el enfoque multidimensional de evaluación de entornos competitivos (Hax & Majluf, 1996; D'Alessio, 2015), permite priorizar los factores externos más críticos para la toma de decisiones estratégicas. La escala utilizada es de 1 a 5 para cada dimensión, siendo 5 el valor más alto.

Tabla 7

Matriz de atractivo del entorno (MADE)

Factor Externo	Prob.	Impacto	Resp.	Pond.	Calif.	Puntaje MADE
OPORTUNIDADES						
O1. Crecimiento mercado funcionales/orgánicos	5	5	4	0.09	4	0.36
O2. Tendencia plant-based y superfoods	5	5	4	0.08	4	0.32

O3. TLC con EE.UU. y UE	5	4	3	0.07	3	0.21
O4. Biodiversidad peruana como diferenciador	5	5	4	0.08	4	0.32
O5. Ecommerce B2B ingredientes naturales	4	3	3	0.06	3	0.18
O6. Demanda de colorantes naturales	4	4	3	0.07	3	0.21
O7. Financiamiento biocomercio COFIDE	3	3	2	0.05	2	0.1
AMENAZAS						
A1. Competencia regional con precios bajos	4	4	2	0.08	2	0.16
A2. Volatilidad cambiaria e inflación	4	3	2	0.07	2	0.14
A3. Cambio climático en zonas andinas	5	5	2	0.08	2	0.16
A4. Regulaciones UE - cadena libre deforestación	5	4	3	0.07	3	0.21
A5. Riesgo de pérdida de certificaciones	4	5	2	0.06	2	0.12
A6. Inestabilidad política peruana	3	3	2	0.06	2	0.12
A7. Saturación mercado maca y quinua	4	4	2	0.08	2	0.16
TOTAL				1		2.77

Nota. Elaboración propia. Prob.=Probabilidad de ocurrencia (1-5); Impacto=Impacto sobre la empresa (1-5); Resp.=Capacidad de respuesta actual (1-5); Pond.=Ponderación; Calif.=Calificación EFE. Basado en D'Alessio (2015) y Hax & Majluf (1996).

Los resultados de la Matriz MADE confirman que los factores de mayor atractividad estratégica para PRONEX son las oportunidades O1 (crecimiento mercado funcionales) y O4 (biodiversidad peruana), con probabilidad de ocurrencia máxima (5) e impacto alto (5).

El factor de mayor vulnerabilidad es la amenaza A3 (cambio climático), que combina alta probabilidad (5) con alto impacto (5) pero una capacidad de respuesta actual baja (2), constituyendo el riesgo no gestionado más crítico de la empresa. Estratégicamente, PRONEX debe priorizar el desarrollo de planes de contingencia climática para la cadena de abastecimiento de materias primas andinas, y capitalizar las oportunidades de mercado con mayor probabilidad e impacto positivo.

1.3 Diagnóstico interno

En relación con el análisis de la situación interna, se usa el análisis de la Cadena de Valor de Michael Porter (1985), un modelo analítico que descompone las actividades de la empresa en actividades primarias y actividades de apoyo, con el objetivo de identificar las fuentes de ventaja competitiva. A continuación, se presenta el análisis de la cadena de valor de PRONEX S.A., seguido de su representación en la Figura 5.

Figura 5

Cadena de Valor de la empresa

INFRAESTRUCTURA CORPORATIVA (ERP SAP B1 · Gobierno Corporativo · Gestión de Riesgos)	MARGEN
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS (148 colaboradores · Capacitación BPM · Alianza SENATI)	
DESARROLLO TECNOLÓGICO / I+D (Lab I+D · Microencapsulación · Alianzas UNALM/PUCP · Patente en trámite)	
COMPRAS / ABASTECIMIENTO (350 productores · PDP orgánico · Contratos Fairtrade · 5 regiones)	

LOGÍSTICA DE ENTRADA	OPERACIONES / PRODUCCIÓN	LOGÍSTICA DE SALIDA	MARKETING Y VENTAS	SERVICIO POST-VENTA	▶
350 productores 5 regiones Trazabilidad de origen	Planta 4,500 m² 280 TM/año ISO 22000 CO_2 supercrítico	Almacén climatizado SAP B1 FOB Callao	Biofach Expo West B2B digital 18 países	Portal cliente COA por lote Soporte 48h Fidelización	VALOR

Nota. Elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis de la cadena de valor de cada factor:

- Logística de entrada: La empresa gestiona el abastecimiento de más de 350 pequeños productores y 12 cooperativas en 5 regiones (Puno, Cusco, Junín, Loreto, San

Martín). Cuenta con un sistema de contratos de provisión con precio garantizado, lo que asegura abastecimiento continuo y calidad definida. El equipo de campo realiza visitas técnicas trimestrales y muestreos pre-cosecha. Los lotes son codificados desde el campo (trazabilidad de origen) mediante aplicación móvil propia. Esto constituye una ventaja competitiva diferencial frente a competidores que compran en mercado spot.

- Producción: La empresa cuenta con una planta de 4,500 m² en Villa El Salvador cuenta con una línea de secado por bandas y liofilización, un proceso de molienda y tamizado, que luego al mezclado para ser envasado en la línea automática. La capacidad instalada es de 280 TM/año de producto terminado. La operación está certificada bajo HACCP e ISO 22000:2018, con laboratorio de control de calidad interno.
- Logística de salida: Si bien la empresa posee un almacén climatizado con capacidad de 1,200 pallets y opera bajo Incoterms FOB Callao, esta capacidad instalada no garantiza la eficiencia en el despacho internacional, donde el cumplimiento (OTD) cae al 71.2% debido a la falta de estandarización en los procesos de picking y despacho identificados en el diagnóstico.
- Marketing y ventas: El equipo comercial de exportaciones (7 ejecutivos de cuenta) atiende clientes en América del Norte, Europa y Asia-Pacífico. La estrategia comercial incluye: participación anual en Biofach (Alemania), Natural Products Expo West (EE. UU.) y SIAL (Francia). Las ventas se realizan bajo contratos anuales de suministro con precio indexado a cotizaciones internacionales de referencia.
- Servicio Post-Venta: PRONEX ofrece soporte técnico permanente a clientes importadores: especificaciones técnicas completas (COA, ficha técnica, hoja de seguridad), atención de no conformidades en menos de 48 horas, envío de muestras de referencia para cada lote, y soporte para adaptación de etiquetado según normativa del país destino.

Las actividades de apoyo de la cadena de valor de la empresa son las siguientes:

- Infraestructura: Cuenta con Gerencia General, Gerencias de Operaciones, Exportaciones, Calidad y Administración/Finanzas. Gobierno corporativo orientado a la sostenibilidad y la transparencia.

- Gestión de recursos humanos: La organización cuenta con 148 colaboradores y una rotación general menor al 8%. Sin embargo, esta estabilidad no se refleja en el área de almacén de exportación, donde la 'Alta rotación de personal' es la causa principal (30% de frecuencia) del bajo desempeño operativo, evidenciando una brecha de capacitación crítica para el manejo de pedidos internacionales.
- Desarrollo Tecnológico / I+D: La actividad critica de laboratorio se desarrolla con 6 investigadores que realizan nuevas presentaciones y formulaciones funcionales.
- Compras: La gestión de proveedores se da con un programa de desarrollo de con 35 familias campesinas certificadas orgánicas y contratos de compra a precio justo con prima Fairtrade.

En análisis final de la cadena de valor de la empresa permite identificar que la generación de valor para la misma se encuentra en tres puntos, el primero en la logística de entrada con trazabilidad de origen certificada con los productores orgánicos. La segunda con las operaciones altamente automatizadas y el desarrollo tecnológico del área de I+D que generan protección de procesos y formulaciones difíciles de replicar. Las principales debilidades de la cadena se encuentran en la concentración de clientes de exportación que dejan a la empresa con alta dependencia; y también la exposición a riesgos climáticos que pueden afectar la producción de los proveedores de la materia prima.

El análisis de recursos y capacidades, desarrollado a partir de la Teoría de Recursos y Capacidades (Resource-Based View, RBV) propuesta por Barney (1991) y ampliada por Peteraf (1993), sostiene que la ventaja competitiva sostenible de una empresa deriva de la posesión de recursos y capacidades que sean valiosos, escasos, inimitables y no sustituibles (VRIN). Los recursos se clasifican en tangibles (físicos, financieros) e intangibles (tecnológicos, reputacionales, relacionales), mientras que las capacidades representan la

habilidad de la empresa para desplegar esos recursos de manera coordinada y eficaz. En la tabla 8 se muestra el análisis de recursos y capacidades aplicado a la empresa.

Tabla 8

Análisis de recursos y capacidades

Tipo	Recurso / Capacidad	Descripción
Recursos tangibles		
Físico	Planta de producción (4,500 m²)	Planta certificada con tecnología liofilización y CO_2 supercrítico en Villa El Salvador. Capacidad 280 TM/año.
Físico	Almacén climatizado	1,200 pallets. Temperatura y humedad controladas. Sistema FIFO integrado con SAP.
Financiero	Capital social	S/ 8,500,000 de capital social. Acceso a financiamiento COFIDE y banca de exportación.
Financiero	Contratos de suministro anuales	Contratos FOB anuales indexados con clientes como Navitas, Alnatura y Naturya que garantizan flujo de caja predecible.
Recursos intangibles		
Tecnológico	Portafolio de certificaciones	USDA Organic, EU Organic, Fairtrade, ISO 22000:2018, BPM-HACCP. Valor de acceso a mercados premium.
Tecnológico	Tecnología de extracción propia	Proceso de extracción CO_2 supercrítico y patente en trámite para macamida de alta concentración.
Tecnológico	Sistema de trazabilidad digital	App móvil de trazabilidad de origen campo-exportación. Integración con ERP SAP Business One.
Reputacional	Marca y reputación internacional	Presencia en ferias Biofach, Expo West. 20 años de operación. Clientes en 18 países. Reputación de calidad.
Relacional	Red de proveedores certificados	350+ agricultores y 12 cooperativas en 5 regiones con contratos de precio garantizado y Fairtrade.

Relacional	Relaciones con clientes internacionales	Contratos de largo plazo con Navitas, Alnatura, Naturya. Portal de cliente Mi PRONEX. Baja rotación de clientes.
Capacidades organizacionales		
Operativa	Capacidad de control de calidad	Lab propio: análisis microbiológico, fisicoquímico y de residuos por lote. Auditorías internas semestrales.
I+D	Capacidad de innovación	6 investigadores (2 PhDs), líneas activas de microencapsulación y formulación funcional. Alianzas UNALM-PUCP.
Comercial	Capacidad de gestión de exportaciones	7 ejecutivos de cuenta internacionales. Dominio de Incoterms, regulaciones sanitarias por país y gestión aduanera.
Humana	Gestión del talento	148 colaboradores, rotación <8%. Formación continua. Alianza formativa con SENATI.

Nota. Elaboración propia con base en Barney (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, 17(1), 99-120; y Peteraf (1993). The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. Strategic Management Journal, 14(3), 179-191.

Los resultados muestran que la empresa PRONEX S.A. posee un conjunto de recursos y capacidades que, en su articulación, generan una posición competitiva superior en el sector de exportación de productos naturales. Los recursos más estratégicos son su portafolio de certificaciones internacionales (barrera de entrada alta para competidores), la tecnología de extracción propia con patente en trámite (recurso inimitable), y la red de proveedores certificados con trazabilidad digital (recurso escaso y difícil de replicar). Las capacidades de control de calidad e innovación en I+D son la base de la diferenciación técnica. Sin embargo, la capacidad instalada de producción (280 TM/año) y la limitada presencia de marca propia en mercado final representan brechas de capacidad que deben ser abordadas para sostener el crecimiento proyectado del 15% anual.

- **Análisis VRIO**

El marco VRIO, desarrollado por Barney y Hesterly (2008) como evolución del modelo VRIN, evalúa si los recursos y capacidades de una empresa son una fuente de ventaja competitiva sostenible. Para ello, cada recurso se evalúa en cuatro dimensiones: Valioso (si permite responder a oportunidades o neutralizar amenazas), Raro (si es escaso entre competidores actuales y potenciales), Inimitable (si es costoso de imitar o duplicar) y Organizado (si la empresa tiene sistemas, procesos y estructura para explotar el recurso). La combinación de estos cuatro atributos determina si el recurso genera paridad competitiva, ventaja competitiva temporal o ventaja competitiva sostenida. En la tabla 9 se muestra el análisis VRIO aplicado a la empresa.

Tabla 9

Análisis VRIO

Recurso / Capacidad	Valioso	Raro	Inimitable	Organizado	Implicación Competitiva
Portfolio de certificaciones (USDA, EU Organic, Fairtrade, ISO 22000)	Sí	Sí	Sí*	Sí	Ventaja Competitiva Sostenida
Sistema de trazabilidad digital campo-exportación	Sí	Sí	Sí	Sí	Ventaja Competitiva Sostenida
Tecnología CO_2 supercrítico + patente macamida en trámite	Sí	Sí	Sí	Sí	Ventaja Competitiva Sostenida
Red de 350+ proveedores certificados orgánicos	Sí	Sí	Sí	Sí	Ventaja Competitiva Sostenida
Capacidad de I+D (lab propio, 6 investigadores, alianzas universitarias)	Sí	Sí	Parcial	Sí	Ventaja Competitiva Temporal

Presencia en ferias internacionales (Biofach, Expo West)	Sí	No	No	Sí	Paridad Competitiva
ERP SAP Business One integrado	Sí	No	No	Sí	Paridad Competitiva
Equipo de exportaciones (7 ejecutivos)	Sí	No	No	Sí	Paridad Competitiva
Planta de producción certificada (4,500 m², BPM/HACCP)	Sí	No	No	Sí	Paridad Competitiva
Marca propia en mercado final	No	No	No	No	Desventaja Competitiva
Capacidad instalada actual (280 TM/año)	No	No	No	Sí	Desventaja Competitiva

Nota. Elaboración propia con base en Barney & Hesterly (2008). Strategic management and competitive advantage: Concepts (3rd ed.). Pearson. (*) Las certificaciones son imitables en el largo plazo con inversión, pero los tiempos de conversión orgánica (2-3 años) y las relaciones acumuladas con proveedores las hacen costosas de imitar en el corto plazo.

El análisis VRIO confirma que la ventaja competitiva sostenida de PRONEX S.A. reside en cuatro recursos nucleares: su portfolio de certificaciones orgánicas internacionales, el sistema de trazabilidad digital de origen, la tecnología de extracción avanzada con patente en desarrollo y la red de proveedores certificados Fairtrade. Estos recursos son simultáneamente valiosos, raros, inimitables y explotados organizacionalmente, lo que los convierte en la base estratégica de la empresa. El reto crítico identificado es la ausencia de marca propia y la capacidad de producción limitada, ambos calificados como desventajas competitivas que requieren inversión prioritaria en la estrategia de mediano plazo.

Tabla 10

Análisis de ventaja competitiva

Nivel de Ventaja	Recursos / Capacidades	Implicación Estratégica

Ventaja Competitiva Sostenida	4 recursos clave	Certificaciones, trazabilidad, tecnología de extracción y red de proveedores constituyen la base de diferenciación difícilmente replicable
Ventaja Competitiva Temporal	1 recurso	La capacidad de I+D es fuente de ventaja, pero la ausencia de patentes consolidadas la hace temporalmente imitable
Paridad Competitiva	4 recursos	Ferias internacionales, ERP, equipo de exportaciones y planta certificada son necesarios pero no suficientes para diferenciarse
Desventaja Competitiva	2 recursos	Marca propia en mercado final y capacidad de producción insuficiente representan brechas críticas que limitan el crecimiento

Con esta información se realizar la Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI) que permite identificar y ponderar las fortalezas y debilidades de PRONEX S.A. La calificación asignada es: 4 = fortaleza mayor, 3 = fortaleza menor, 2 = debilidad menor, 1 = debilidad mayor. Un puntaje superior a 2.5 indica una posición interna fuerte (David, 2017).

Tabla 11

Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI)

Factores internos clave	Peso	Calificación	Puntaje ponderado
Fortalezas			
F1. Portafolio diversificado de certificaciones orgánicas internacionales (USDA, EU Organic, Fairtrade, ISO 22000) que habilitan el acceso a mercados premium	0.09	4	0.36
F2. Trazabilidad de origen desde campo hasta exportación con sistema digital propio y red de 350+ productores certificados	0.08	4	0.32

F3. Capacidad de I+D con laboratorio propio, investigadores especializados y patente en trámite para extracción de macamida	0.08	4	0.32
F4. Tecnología de extracción avanzada (CO_2 supercrítico, liofilización) que permite producción de ingredientes de alta pureza y valor unitario elevado	0.07	4	0.28
F5. Presencia consolidada en ferias internacionales de primer nivel (Biofach, Expo West) y red de clientes fidelizados en 18 países	0.07	3	0.21
F6. Integración de ERP SAP Business One con visibilidad en tiempo real de costos por lote, inventario y trazabilidad de exportaciones	0.06	3	0.18
F7. Equipo humano técnicamente calificado con baja rotación (<8%) y capacitación continua en normas internacionales de inocuidad	0.06	3	0.18
DEBILIDADES			
D1. Alta concentración de ventas: el 65% de las exportaciones se destina a EE. UU. y Alemania, generando riesgo de dependencia geográfica	0.08	1	0.08
D2. Capacidad instalada de producción (280 TM/año) insuficiente para atender el crecimiento proyectado de la demanda sin inversión adicional	0.07	2	0.14
D3. Dependencia de proveedores en zonas de alta exposición a variabilidad climática sin planes de contingencia formalizados para cultivos críticos	0.07	1	0.07

D4. Portafolio de exportación concentrado en pocos clientes de gran tamaño, limitando el poder de negociación de precios	0.06	2	0.12
D5. Limitada presencia de marca propia en mercados finales: la empresa opera principalmente como proveedor B2B de ingredientes, sin marca reconocida por el consumidor final	0.06	2	0.12
D6. Bajo nivel de automatización en líneas de envasado para formatos pequeños, generando cuellos de botella en temporadas pico	0.05	2	0.1
Total	1		2.48

La información de la tabla 6 muestra un puntaje total de 2.48, que está ligeramente por debajo del promedio de 2.5, lo que indica que PRONEX S.A. tiene una posición interna moderada con fortalezas competitivas sólidas en certificaciones, trazabilidad e I+D, pero enfrenta debilidades significativas en la concentración de mercados y clientes, y en limitaciones de capacidad instalada que deben ser abordadas estratégicamente para sostener el ritmo de crecimiento. La matriz de análisis del desempeño interno (MADI) es una herramienta que complementa el análisis EFI al evaluar cada factor interno en tres dimensiones adicionales: la importancia estratégica del factor, la consistencia del desempeño actual y el potencial de mejora. Este enfoque multidimensional, basado en el marco de diagnóstico interno propuesto por D'Alessio (2015), permite priorizar los factores internos según su impacto estratégico real y la brecha entre el desempeño actual y el deseado, orientando la asignación de recursos y esfuerzos de mejora.

Tabla 12

Matriz MADI

Factor Interno	Import.	Desempeño	Pot. Mejora	Pond.	Implicación
FORTALEZAS					
F1. Certificaciones organicas internacionales	5	5	3	0.09	Mantener y ampliar con nuevas certificaciones (p.ej. B Corp)
F2. Trazabilidad digital campo-exportacion	5	4	4	0.08	Potenciar con blockchain para elevar valor percibido por clientes
F3. Capacidad I+D y patente en tramite	5	4	5	0.08	Consolidar patente; acelerar pipeline de nuevos productos
F4. Tecnologia CO2 supercritico + liofilizacion	5	4	4	0.07	Expandir capacidad de extraccion para nuevos principios activos
F5. Red de clientes en 18 paises	4	4	4	0.07	Diversificar en mercados emergentes: Corea, Medio Oriente
F6. ERP SAP Business One	4	3	3	0.06	Integrar modulo predictivo de demanda para mejorar planeacion
F7. Equipo humano calificado	4	4	3	0.06	Desarrollar programa de liderazgo para sucesion interna
DEBILIDADES					
D1. Concentracion geografica de exportaciones	5	1	5	0.08	CRITICO: Plan de diversificacion de mercados 2025-2027

D2. Capacidad instalada insuficiente	5	2	5	0.07	CRITICO: Inversión en nueva línea productiva Fase II
D3. Dependencia climática proveedores andinos	5	1	5	0.07	CRITICO: Plan de contingencia climática, proveedores alternativos
D4. Concentración en grandes clientes	4	2	4	0.06	Incorporar 5 clientes medianos por año para reducir dependencia
D5. Ausencia de marca propia mercado final	4	1	5	0.06	Desarrollar marca retail propia para mercado USA/Europa
D6. Automatización baja en envasado	3	2	4	0.05	Inversión en automatización de línea de formatos pequeños

Nota. Elaboración propia. Import.= Importancia estratégica (1-5); Desempeño=Nivel actual (1-5); Pot. Mejora=Potencial de mejora (1-5); Pond.=Ponderación EFI. Basado en D'Alessio (2015). El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia (3.ª ed.). Pearson.

Los resultados identifican tres brechas críticas (importancia 5 + desempeño 1 + potencial de mejora 5): la concentración geográfica de exportaciones (D1), la capacidad instalada insuficiente (D2) y la dependencia climática de proveedores andinos (D3). Estas brechas representan los vectores de inversión y acción estratégica prioritarios para los próximos 24 meses. Simultáneamente, las fortalezas F2 (trazabilidad) y F3 (I+D) muestran el mayor potencial de mejora entre los recursos actualmente bien desempeñados, sugiriendo que inversiones adicionales en blockchain de trazabilidad y en la consolidación de la patente de macamida generarían retornos estratégicos superiores. La ausencia de marca propia (D5) es la debilidad con mayor brecha acumulada (importancia 4, desempeño 1, potencial 5), y constituye la palanca de valor más transformadora para el largo plazo.

1.4 Problemática de la organización

Área funcional en la que se desarrolla la situación problemática

Como indica el análisis de la cadena de valor de la empresa se encuentras tres procesos críticos para las exportaciones, la logística de entrada, las operaciones de producción y el desarrollo tecnológico del área de I+D. El área en donde se concentra el problema de bajo cumplimiento de pedidos es el área de operaciones de la empresa, que empieza con la recepción de las materias primas y termina con la entrega del producto terminado para la exportación. Como se demostró en la presentación de la empresa, el 80% de las ventas totales de PRONEX son para la exportación principalmente a EE. UU. y Alemania, dada esta alta dependencia de clientes externos la empresa debe optimizar su cadena de suministro para ser competitiva a nivel mundial.

Descripción en detalle de la situación problemática abordada

Uno de los requisitos para lograr la competitividad para la exportación depende de la capacidad de cumplir con los pedidos a tiempo, lo que se mide con el indicador OTD (on time delivery), que se calcula como la relación entre los pedidos entregados completos y a tiempo y los pedidos totales en determinado tiempo. El pedido entregado a tiempo es el que cumple con la fecha entrega comprometida, en el 2025, la empresa bajo estudio la recopilación de los datos de las exportaciones de enero a diciembre se muestra en la Tabla 13, en donde se detallan el número de pedidos que llegaron en la fecha pactada y el número total de pedidos enviados en el periodo del 2025.

Tabla 13

Cumplimiento en la entrega para la exportación, 2025

ID	Mes	Cliente	Producto	F. Compromiso	F. Entrega	Lotes a tiempo	Lotes en tardanza	OTD
N01	Ene	UNA891	Quinua	10-Ene	10-Ene	123	45	73.2%
N02	Feb	USA882	Maca	12-Feb	12-Feb	120	44	73.2%

N03	Mar	DEL823	Cacao	15-Mar	16-Mar	90	90	50.0%
N04	Abr	DEL823	Sacha Inchi	18-Abr	18-Abr	80	23	77.7%
N05	May	UNA891	Quinua	20-May	20-May	110	34	76.4%
N06	Jun	USA882	Maca	25-Jun	25-Jun	95	52	64.6%
N07	Jul	DEL823	Cacao	28-Jul	28-Jul	100	33	75.2%
N08	Ago	UNA891	Quinua	10-Ago	10-Ago	105	42	71.4%
N09	Sep	DEL823	Maca	15-Set	15-Set	98	25	79.7%
N10	Oct	UNA891	Cacao	20-Oct	20-Oct	87	34	71.9%
N11	Nov	USA882	Quinua	25-Nov	25-Nov	99	56	63.9%
N12	Dic	DEL823	Maca	30-Dic	30-Dic	102	24	81.0%

Los datos muestran que el OTD promedio de exportación del 2025 fue de 71.2%, un OTD bajo en comparación con el nivel de cumplimiento nacional que se detalla en la Tabla 14.

Tabla 14

Cumplimiento en la entrega nacional, 2025

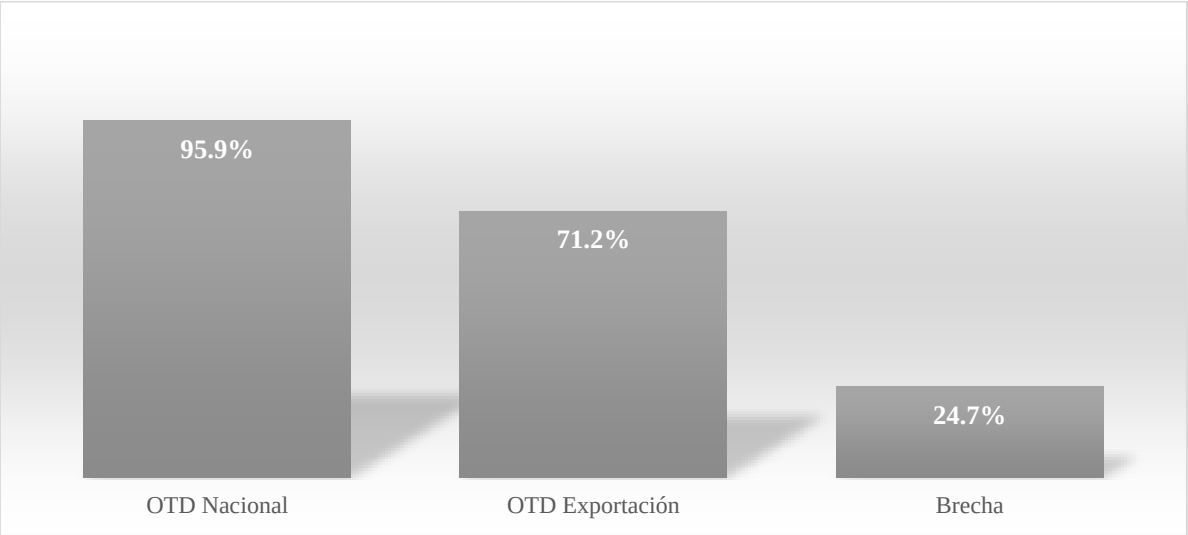
ID	Mes	Cliente	Producto	F. Compromiso	F. Entrega	Lotes a tiempo	Lotes en tardanza	OTD
N01	Ene	NE728	Quinua	10-Ene	10-Ene	300	14	95.5%
N02	Feb	HUJ244	Maca	12-Feb	12-Feb	420	25	94.4%
N03	Mar	BTR832	Cacao	15-Mar	16-Mar	390	17	95.8%
N04	Abr	BTR832	Sacha Inchi	18-Abr	18-Abr	380	15	96.2%
N05	May	BTR832	Quinua	20-May	20-May	410	17	96.0%
N06	Jun	HUJ244	Maca	25-Jun	25-Jun	350	18	95.1%
N07	Jul	NE728	Cacao	28-Jul	28-Jul	400	18	95.7%
N08	Ago	HUJ244	Quinua	10-Ago	10-Ago	450	22	95.3%
N09	Sep	BTR832	Maca	15-Set	15-Set	480	20	96.0%
N10	Oct	BTR832	Cacao	20-Oct	20-Oct	370	12	96.9%
N11	Nov	HUJ244	Quinua	25-Nov	25-Nov	390	14	96.5%

N12	Dic	NE728	Maca	30-Dic	30-Dic	520	13	97.6%

Los datos muestran que el OTD promedio nacional del 2025 fue de 95.9%, un OTD alto comparado con el OTD para clientes internacionales de 71.2%, esto refleja la cadena logística para la exportación tiene una brecha técnica, como se detalla en la Figura 6.

Figura 6

Comparación de OTD nacional y de exportación



Los datos del OTD mostrados en la Figura 6 indican que el OTD cae de 95.9% a 71.2% para el caso de las entrega internacionales, los resultados muestran que existe una brecha frente al estándar internacional), ya que en la cadena nacional (95.9%) existe un sistema controlado, mientras que en la exportación (71.2%) la entrega se ve afectada por aduanas, el transporte internacional y la documentación; que producen alta variabilidad en el plazo de entrega.

1.4.1 Impacto económico

El incumplimiento en la entrega para la exportación tiene un impacto económico debido a la penalidad por incumplimiento del 8% del pedido y el costo reproceso logístico de un 5%.

En la Tabla 15 se establece el impacto económico cobrado por este concepto en el 2025 por los clientes, además del costo por almacenamiento extra debido a los retrasos y el costo por el pago de transporte urgente no planificado.

Tabla 15

Impacto económico

Concepto	Fórmula	Costo unitario	Pedidos afectados	Impacto total
Penalidades	8% × 5000	400	286	114,400
Reprocesos logísticos	5% × 5000	250	286	71,500
Costos administrativos	fijo $50	50	286	14,300
Total				200,200

Se determina un total de impacto económico del problema de 200,200 soles de manera anual.

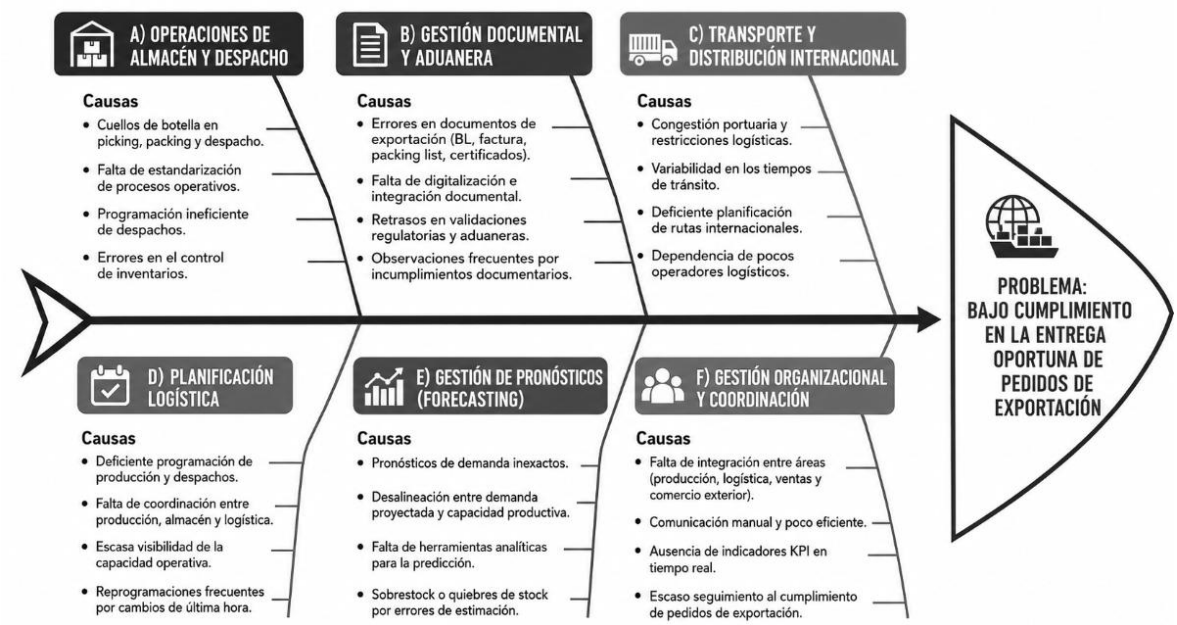
1.5 Análisis preliminar de causas, variables e hipótesis

1.5.1 Causas

En la Figura 9 se muestra el diagrama de Ishikawa que permite determinar que el principal problema de la empresa es el OTD de 71.2% causado por los retrasos en exportaciones de la empresa que generan un impacto de S/ 200,200 por año.

Figura 7

Diagrama de Ishikawa



Nota. Elaboración propia

En el análisis de causa y efecto sobre el problema de bajo nivel de cumplimiento de la entrega de los pedidos de exportación se encuentra basado en el análisis de frecuencia de las causas raíz que cuantifica el impacto acumulado para determinar las causas "vitales pocos" que generan la mayor parte del problema de bajo cumplimiento (OTD = 71.2%).

En la Tabla 16 se detallan como están descompuestas las causas de las pérdidas financieras de los retrasos del proceso.

Tabla 16

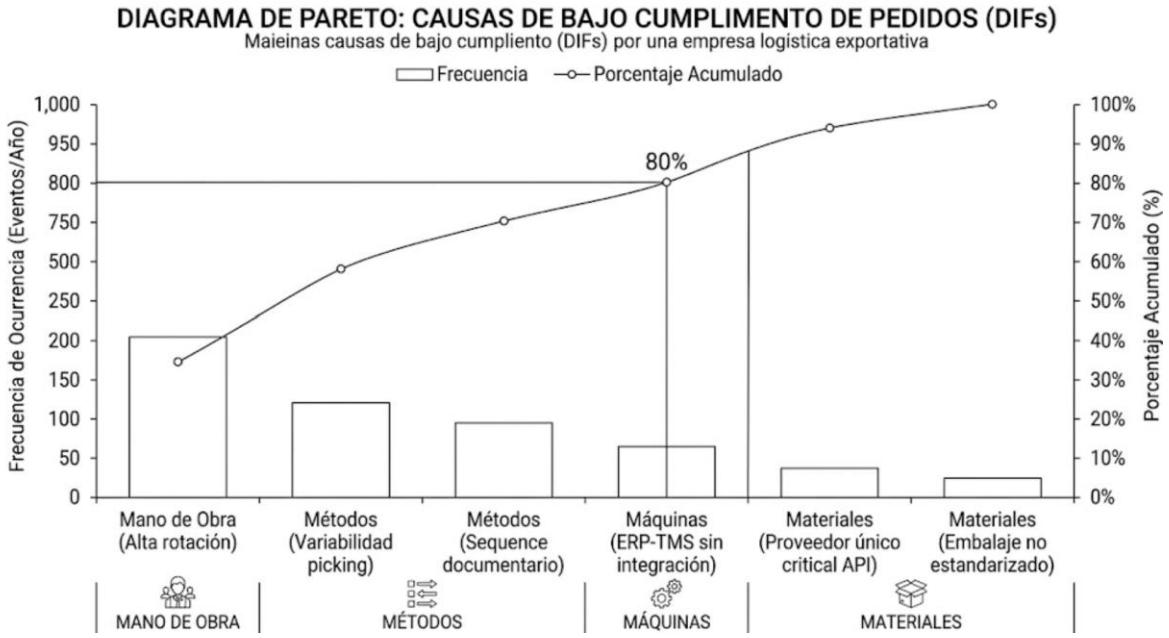
Motivos de bajo cumplimiento de la entrega de pedidos de exportación

Rango	Causas del Problema	Categoría	Frecuencia Acumulada
1	Alta rotación del personal de almacén y despacho	Mano de Obra	30%
2	Ausencia estándares de trabajo que producen la variabilidad de picking	Métodos	50%
3	Sistemas de documentación no integrados con comercio exterior	Máquinas	70%
4	Falta de capacitación específica en exportaciones	Mano de Obra	80%
4	Otros	Métodos	100%

Los resultados demuestran que en la línea horizontal el 80% del porcentaje acumulado se debe a las causas mano de obra (alta rotación, falta de capacitación), métodos (variabilidad picking) y máquinas (ERP sin integrar). En la Figura 8 se muestra el análisis de Pareto de las causas de los retrasos.

Figura 8

Diagrama de Pareto del bajo OTD de exportación



Los resultados muestran que al aplicar el diagrama de Pareto, se determinó que los esfuerzos de mejora deben centrarse de inmediato en los primeros cuatro pilares de la izquierda para lograr el mayor impacto en el OTD.

Capítulo 2: Identificación de las alternativas para la solución de la situación problemática

En este capítulo se desarrolla la matriz FODA para seleccionar las estrategias de la empresa relacionadas a la problemática, luego se establece el estado del arte de distintas alternativas para solucionar el problema.

2.1 Matriz FODA

La Matriz FODA es una herramienta estratégica que integra el diagnóstico interno (fortalezas y debilidades) con el externo (oportunidades y amenazas). Desarrollada por Andrews (1971) y sistematizada por Weihrich (1982), esta matriz provee el fundamento para generar estrategias en el FODA Cruzado, articulando la posición competitiva de la empresa con su entorno (David, 2017). En la Tabla 17 se detallan los factores críticos identificados para PRONEX S.A.

Tabla 17

Matriz FODA

FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
F1. Certificaciones USDA, EU Organic, Fairtrade, ISO 22000	D1. Concentración 65% exportaciones en EE.UU. y Alemania
F2. Trazabilidad digital campo-exportación (app propia)	D2. Capacidad instalada 280 TM/año - insuficiente vs. demanda
F3. I+D: lab propio, 6 investigadores, patente macamida	D3. Dependencia climática proveedores andinos sin plan contingencia
F4. Tecnología CO_2 supercrítico y liofilización	D4. Concentración en pocos grandes clientes importadores
F5. Presencia Biofach/Expo West, clientes en 18 países	D5. Sin marca propia en mercado final (solo B2B ingredientes)
F6. ERP SAP B1 integrado con trazabilidad de exportaciones	D6. Baja automatización en envasado de formatos pequeños

F7. Equipo técnico calificado, rotación <8% anual	
OPORTUNIDADES (O)	AMENAZAS (A)
O1. Crecimiento mercado funcionales/orgánicos CAGR 8.9%	A1. Competencia regional Bolivia/Ecuador/Brasil - precios bajos
O2. Tendencia plant-based y superfoods en mercados desarrollados	A2. Volatilidad cambiaria e inflación peruana
O3. TLC Perú-EE.UU. y Perú-UE activos	A3. Cambio climático afecta zonas andinas de acopio
O4. Biodiversidad peruana como diferenciador único global	A4. Regulaciones UE: cadena libre de deforestación (provienen de una cadena de suministro sostenible)
O5. Expansión ecommerce B2B ingredientes naturales	A5. Riesgo pérdida de certificaciones por incumplimientos
O6. Demanda creciente de colorantes naturales en UE	A6. Inestabilidad política peruana
O7. Financiamiento COFIDE y fondos biocomercio sostenible	A7. Volatilidad de precios y riesgo de sobreoferta en productos andinos como maca y quinua.

La Matriz FODA de PRONEX S.A. evidencia una empresa con fortalezas de alto valor diferenciador (certificaciones, trazabilidad, tecnología, I+D) que deben ser movilizadas para capitalizar oportunidades estructurales de crecimiento (mercado funcional global, biodiversidad peruana). Las debilidades críticas (concentración geográfica, capacidad instalada, ausencia de marca) y las amenazas estructurales (cambio climático, competencia regional, saturación de commodities) requieren estrategias específicas de mitigación. La articulación FODA provee el insumo fundamental para el diseño de estrategias cruzadas (FO, DO, FA, DA) en la siguiente matriz.

2.2 Matriz FODA cruzado

La Matriz FODA Cruzado (TOWS), propuesta por Weihrich (1982), evoluciona el análisis FODA hacia la generación sistemática de estrategias accionables. Al cruzar las fortalezas y debilidades internas con las oportunidades y amenazas externas, se derivan cuatro tipos de enfoques: ofensivos (FO), de reorientación (DO), defensivos (FA) y de supervivencia (DA).

En la Tabla 18 se detalla este análisis para PRONEX S.A., orientando el uso de sus capacidades clave para capitalizar oportunidades de mercado, mitigar vulnerabilidades críticas y blindar su competitividad exportador

Tabla 18

Matriz FODA Cruzado

	OPORTUNIDADES (O)	AMENAZAS (A)
	Estrategias FO — Ofensivas	Estrategias FA — Defensivas
FORTALEZAS (F)	FO1. Expandir portafolio de extractos funcionales premium (camu camu microencapsulado, macamida) hacia mercados de EE.UU. y Europa, capitalizando F3+F4 con O1+O2.	FA1. Reforzar diferenciación tecnológica (CO_2 supercrítico, trazabilidad blockchain) para justificar premium de precio frente a competidores de bajo costo de Bolivia y Ecuador (F4+F2 vs A1).
	FO2. Desarrollar campaña de posicionamiento 'Powered by Peru Biodiversity' en ferias Biofach/Expo West para fortalecer diferenciación de origen, usando F1+F5 con O4.	FA2. Implementar programa de gestión de riesgo climático para cadena de proveedores andinos: contratos de compra con precio variable + proveedores alternativos (F2+F6 vs A3).
	FO3. Ingresar a nuevos mercados vía ecommerce B2B (Alibaba, Faire) en Corea del Sur, Emiratos y Canada, aprovechando F2+F5 con O5.	FA3. Implementar automatización documental (RPA) para el monitoreo y validación de documentos de exportación y certificaciones, reduciendo errores y retrasos operativos (F1 + F6 + A5).

	FO4. Desarrollar línea de colorantes naturales certificados para industria alimentaria europea, usando F1+F4 con O6.	FA4. Diversificar portafolio hacia productos de mayor valor agregado, como extractos puros, capsulas funcionales, aprovechando las capacidades de investigación para reducir el impacto de la volatilidad de precios y la sobreoferta de productos maca y quinua. (F3+F4 vs A7).
	Estrategias DO — Reorientación	Estrategias DA — Supervivencia
DEBILIDADES (D)	DO1. Desarrollar mercados en Asia-Pacifico (Japón, Corea, Australia) y Europa del Norte (Países Bajos, Escandinavos) para reducir dependencia de EE.UU./Alemania, usando financiamiento COFIDE (D1 vs O3+O7).	DA1. Formalizar Plan de Contingencia Climática: diversificar zonas de acopio a regiones menos expuestas, establecer inventarios de seguridad de 60 días y contratar seguros agrícolas para cosechas criticas (D3 vs A3).
	DO2. Invertir en ampliación de capacidad instalada (nueva línea de extracción Fase II) con apalancamiento de fondos biocomercio UNCTAD/COFIDE para atender crecimiento del mercado funcional (D2 vs O1+O7).	DA2. Implementar programa de diversificación de clientes: incorporar mínimo 5 nuevos clientes de tamaño mediano por año para reducir concentración y riesgo de dependencia ante inestabilidad política o cambiaria (D4 vs A2+A6).
	DO3. Lanzar marca propia de superfoods retail ('PRONEX Origin') para distribución en tiendas orgánicas	DA3. Desarrollar alianza estratégica con empresa europea de ingredientes para co-desarrollo de

	de EE.UU. y Europa, aprovechando posicionamiento de biodiversidad peruana (D5 vs O2+O4).	productos, reduciendo exposición a regulaciones UE y riesgo de barreras comerciales (D1+D5 vs A4+A1).
	DO4. Automatizar línea de envasado de formatos pequeños para atender demanda de ecommerce B2C en crecimiento (D6 vs O5).	

Nota. Elaboración propia con base en Weihrich (1982). The TOWS matrix: A tool for situational analysis. Long Range Planning, 15(2), 54-66; y David (2017). Conceptos de administración estratégica (15.ª ed.). Pearson.

Tras el análisis del FODA cruzado, se seleccionaron las estrategias con impacto directo en el bajo cumplimiento de pedidos de exportación (OTD = 71.2%) y sus causas raíz identificadas en el diagrama de Ishikawa. Específicamente, se priorizaron las estrategias FA1, FA3, DO2 y FA2 por su capacidad para optimizar la gestión documental, fortalecer la integración logística y mejorar la capacidad operativa mediante la implementación de Lean Management, RPA y Blockchain.

Para jerarquizar su ejecución, se aplicó una Matriz de Priorización basada en los enfoques de D'Alessio (2015) y David (2017). Esta herramienta evalúa cada alternativa según su atractividad estratégica en una escala del 1 (no atractivo) al 4 (muy atractivo), permitiendo un ordenamiento objetivo que asegura el uso eficiente de los recursos de la organización

Tabla 19

Criterios de priorización de estrategias

Criterio	Peso	Descripción
Impacto en ventas/rentabilidad	20%	Grado en que la estrategia incrementa ingresos o márgenes
Factibilidad de implementación	20%	Facilidad de ejecución considerando recursos disponibles
Urgencia / plazo de implementación	15%	Necesidad de implementación inmediata o a corto plazo
Reducción de riesgo estratégico	20%	Grado en que mitiga debilidades o amenazas criticas
Alineación con visión 2030	15%	Consistencia con el objetivo de ser líder exportador
Diferenciación competitiva	10%	Grado en que fortalece la ventaja competitiva sostenida

Tabla 20

Priorización de estrategias - PRONEX S.A.

Estrategia	Ventas (20%)	Factibilidad (20%)	Urgencia (15%)	Riesgo (20%)	Visión (15%)	Difer. (10%)	TOTAL
ESTRATEGIAS FO — OFENSIVAS							
FO1. Ampliar portafolio extractos premium (macamida, camu camu microencaps.)	4	3	4	3	4	4	3.55
FO2. Campana posicionamiento 'Powered by Peru Biodiversity' en ferias	3	4	3	2	4	4	3.2
FO3. Penetración nuevos mercados vía ecommerce B2B (Corea, EAU, Canada)	4	3	3	4	4	3	3.55
FO4. Línea de colorantes naturales certificados para industria UE	3	3	3	3	3	3	3
ESTRATEGIAS DO — REORIENTACIÓN							
DO1. Diversificar mercados Asia-Pacifico y Europa del Norte con COFIDE	4	3	4	4	4	3	3.7

DO2. Inversión en ampliación capacidad instalada (Fase II)	4	2	3	4	4	3	3.4
DO3. Lanzar marca propia retail 'PRONEX Origin' en EE.UU./Europa	4	2	2	4	4	4	3.3
DO4. Automatizar línea envasado formatos pequeños para e - commerce B2C	3	3	3	2	3	2	2.8
ESTRATEGIAS FA — DEFENSIVAS							
FA1. Diferenciación tecnológica (blockchain trazabilidad) vs competencia bajo costo	3	3	4	4	4	4	3.6
FA2. Programa gestión riesgo climático en cadena de proveedores	3	3	4	4	3	2	3.35
FA3. Sistema compliance digital para monitoreo	3	4	4	4	3	3	3.5

continuo de certificaciones							
FA4. Diversificar portafolio a extractos puros y capsulas funcionales	4	3	3	4	4	4	3.7
ESTRATEGIAS DA — SUPERVIVENCIA							
DA1. Plan Contingencia Climática: inventarios 60d + seguros agrícolas	2	3	4	4	3	2	3.15
DA2. Programa diversificación clientes: +5 clientes medianos por año	3	4	4	4	3	2	3.45
DA3. Alianza estratégica empresa europea codesarrollo productos	3	2	3	3	4	3	3

Nota. Elaboración propia. Escala: 4=muy atractivo, 3=atractivo, 2=algo atractivo, 1=no atractivo. Puntaje total = promedio ponderado según pesos de cada criterio. Basado en David (2017) y D'Alessio (2015).

En la tabla 21 se muestra la matriz de priorización de estrategias identifica que las acciones de mayor urgencia e impacto para PRONEX S.A. son la diversificación de portafolio hacia extractos de mayor valor agregado (FA4, puntaje 3.70) y la diversificación

de mercados de exportación hacia Asia-Pacífico y Europa del Norte (DO1, puntaje 3.70 empate).

Tabla 21

Estrategias prioritarias

Rank	Estrategia	Tipo	Puntaje	Horizonte de Implementación
1	FA4. Diversificar portafolio a extractos puros y capsulas funcionales	FA	3.7	Corto plazo (0-12 meses)
1	DO1. Diversificar mercados Asia-Pacifico y Europa del Norte	DO	3.7	Corto plazo (0-12 meses)
2	FA1. Diferenciación tecnológica vía trazabilidad	FA	3.6	Corto plazo (0-12 meses)
3	FO1. Ampliar portafolio extractos premium (macamida, camu camu)	FO	3.55	Mediano plazo (12-24 meses)
3	FO3. Penetración nuevos mercados vía ecommerce B2B	FO	3.55	Corto plazo (0-12 meses)
4	FA3. Sistema compliance digital de certificaciones	FA	3.5	Corto plazo (0-12 meses)
5	DA2. Programa diversificación clientes +5/año	DA	3.45	Corto plazo (0-12 meses)
6	DO2. Inversión en la ampliación capacidad instalada Fase II	DO	3.4	Mediano plazo (12-24 meses)
7	FA2. Programa gestión riesgo de proveedores	FA	3.35	Corto-Mediano (6-18 meses)
8	DO3. Lanzar marca propia 'PRONEX Origin'	DO	3.3	Largo plazo (24-36 meses)

Aunque la matriz estratégica incluye objetivos de crecimiento general, esta investigación se centra en las estrategias con incidencia directa en el bajo OTD de exportación (71.2%). Los resultados priorizan reducir la dependencia de commodities (maca, quinua) y la concentración geográfica. Destaca el sistema de trazabilidad digital (FA1, 3.60) como herramienta de diferenciación tecnológica para justificar precios premium ante la competencia regional.

Las acciones de mediano y largo plazo (ampliación de capacidad y marca propia) son vitales para la Visión 2030, pero requieren mayor inversión. Por ello, el plan se divide en tres horizontes: (a) Inmediato (0-12 meses): ejecución de FA4, DO1, FA1, FO3 y DA2; (b) Mediano plazo (12-24 meses): inversión en planta Fase II (DO2) y nuevos extractos (FO1); (c) Largo plazo (24-36 meses): lanzamiento de marca propia (DO3)

Tabla 22

Estrategias seleccionadas para la solución del problema

Estrategia priorizada	Tecnología asociada
FA1. Diferenciación tecnológica vía trazabilidad	Blockchain
FA3. Sistema compliance digital de certificaciones	RPA
DO2. Ampliación de capacidad instalada	Lean Management
FA2. Gestión de riesgo de proveedores	Lean Management

2.3 Marco teórico-conceptual

2.3.1 Antecedentes de investigación

La cadena de suministro moderna ha evolucionado de la simple reducción de costos hacia modelos de resiliencia y transparencia radical. En contextos emergentes, las empresas han dependido del Lean Management para estabilizar flujos internos; según Malla et al. (2023), herramientas como Kanban y 5S maximizan el rendimiento operativo con mínima inversión de capital. Estas metodologías según López-Rodríguez (2025) ayudan a identificar cuellos de botella documentales que representan hasta el 40% del ciclo de exportación. No obstante, la competitividad actual exige superar la gestión manual; García y Martínez (2024) sostienen que el indicador OTIF requiere bases de datos íntegras para lograr una diferenciación tecnológica frente a competidores de bajo costo.

En este escenario, la adopción de tecnologías 4.0 como el Blockchain y el RPA surge como la solución a la burocracia logística. Mientras el RPA automatiza la gestión documental y acelera despachos, el Blockchain garantiza una trazabilidad inmutable crítica para asegurar la integridad de productos naturales (AIBM, 2026). Finalmente, esta integración mediante IoT permite recalibrar procesos de manera predictiva (Fortune Business Insights, 2026), transformando la entrega perfecta y verificable en el principal activo de diferenciación digital de la organización.

2.3.2 Teorías y/o modelos

Lean Management

El Lean Management se define como una filosofía de gestión sistemática orientada a la identificación y eliminación de desperdicios (muda) a través de la mejora continua y el respeto por el personal. Según Malla et al. (2023), su implementación en economías emergentes permite mejorar el flujo de materiales con mínima inversión de capital mediante el uso de Kanban y la metodología 5S. Para PRONEX S.A., la herramienta fundamental es el Value Stream Mapping (VSM), que permite visualizar los flujos de información y materiales para detectar cuellos de botella documentales que afectan el ciclo de exportación. Asimismo, técnicas como el SMED y la nivelación de la producción (Heijunka) pueden reducir los tiempos de configuración entre un 40% y 70%, incrementando la flexibilidad para atender pedidos internacionales.

Metodológicamente, la transición hacia Lean requiere el compromiso de la alta dirección bajo el ciclo PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar). Según Tortorella et al. (2024), el proceso debe seguir cinco pasos críticos: definir el valor, mapear la cadena de valor, crear flujo continuo, establecer un sistema Pull y buscar la perfección mediante la iteración constante. Un factor crítico de éxito es la infraestructura de datos; sin indicadores clave (KPI) bien definidos, la filosofía carece del sustento empírico para realizar ajustes precisos.

Estratégicamente, el modelo ofrece ventajas en la reducción del Lead Time y la liberación de capital de trabajo, mejorando la fiabilidad de las entregas. No obstante, su enfoque Just-in-Time genera vulnerabilidad ante interrupciones logísticas externas. Por ello, autores como Bhardwaj et al. (2024) proponen un modelo híbrido (Lean 4.0) que utilice analítica predictiva para proteger el indicador OTIF frente a la incertidumbre del mercado global, garantizando que la eficiencia operativa no comprometa la resiliencia de la cadena de suministro.

RPA

La Automatización Robótica de Procesos (RPA) emplea "bots" para emular las acciones humanas en interfaces digitales, ejecutando tareas repetitivas, estructuradas y basadas en reglas. Según Syed et al. (2023), esto optimiza el flujo de información entre silos organizacionales.

Aplicaciones lideres como UiPath, Automation Anywhere y Blue Prism. Santos et al. (2024) señala que estas plataformas han evolucionado hacia el "Hyperautomation", integrando capacidades de Inteligencia Artificial y Machine Learning para procesar datos no estructurados y eliminar cuellos de botella administrativos. Hofmann et al. (2025) demuestran que la automatización del procesamiento de órdenes de compra y la actualización de inventarios en el ERP reduce los tiempos de ciclo en un 60-80%. minimizando errores humanos que afectan el indicador OTIF.

Metodológicamente, se recomienda un ciclo de cinco fases: identificación, análisis, diseño, desarrollo y sostenimiento. Para asegurar el éxito, Geyer-Klingeberg et al. (2024) proponen el uso de Process Mining para descubrir la ejecución real de los procesos antes de seleccionar aquellos basados en volumen y estabilidad para su escalado mediante un Centro de Excelencia (CoE).

Finalmente, la integración de RPA con OCR es fundamental para la exportación, ya que la extracción automática de datos en facturas y certificados de origen elimina días de espera en la gestión aduanera. Según López-Rodríguez (2025), esta automatización reduce los tiempos

documentales en un 60%. Complementando esto, Chen y Wang (2023) sostienen que el RPA garantiza que el "producto correcto llegue al lugar correcto", blindando la reputación del exportador

Blockchain

La tecnología Blockchain se define como un registro digital descentralizado, distribuido e inmutable que permite la transferencia de datos y activos de forma segura sin la necesidad de intermediarios centrales. Según Bentham Science (2026), su arquitectura garantiza que cualquier intento de alteración sea detectado inmediatamente por la red. En el sector industrial, esto se traduce en una "fuente única de verdad" que elimina las disputas de información entre proveedores, fabricantes y clientes, optimizando la confianza en entornos de exportación global. Mediante plataformas como Hyperledger Fabric y el uso de Smart Contracts, se pueden automatizar acuerdos comerciales, permitiendo, por ejemplo, la liberación automática de pagos cuando sensores IoT confirmen la llegada de la mercancía. Según Wang y Chen (2023), esta integración con IoT reduce las mermas por daños en un 25% y optimiza el indicador OTIF al eliminar las esperas por verificaciones manuales de calidad y procedencia.

Los pasos para una implementación exitosa, de acuerdo con Fortune Business Insights (2026), comienzan con la creación de un consorcio de socios comerciales, ya que el Blockchain solo genera valor cuando los datos se comparten entre múltiples organizaciones. El segundo paso es la digitalización de los activos (tokenización); el tercero es el desarrollo de la arquitectura de red y los contratos inteligentes; y el cuarto paso es la integración con los sistemas ERP existentes. Esta integración es vital para que la información fluya sin fricciones desde la planta de producción hasta el cliente final en el extranjero.

El éxito del Blockchain depende de la interoperabilidad y estandarización. Pharma Focus America (2026) concluye que el mayor reto actual no es la tecnología, sino la adopción de estándares comunes de datos (como los estándares GS1). Cuando todos los actores de la cadena de exportación hablan el mismo "idioma digital" en el Blockchain, el tiempo de despacho aduanero y la gestión documental se reducen drásticamente, permitiendo que la industria de productos naturales compita por diferenciación tecnológica y seguridad, superando las barreras del modelo de bajo costo.

En conclusión, la implementación de Blockchain ha dejado de ser un piloto para convertirse en el estándar de transparencia en mercados de alta regulación. De acuerdo con

García y Martínez (2024), el uso de registros inmutables reduce los riesgos de falsificación y adulteración en un 99%, permitiendo el acceso a certificaciones internacionales de manera más ágil. En una línea similar, AIBM (2026) sostiene que la verdadera potencia del blockchain reside en la creación de ecosistemas de confianza donde la visibilidad end-to-end elimina la necesidad de auditorías manuales constantes, mientras que López-Rodríguez (2025) enfatiza que la inmutabilidad de los datos sanitarios es el principal activo de diferenciación frente a competidores que solo compiten por precio

2.4 Identificación de alternativas de solución

2.4.1 Implementación del Lean Management

La implementación exitosa del Lean Management requiere una transformación cultural y un liderazgo comprometido. Según Sahoo (2023), el éxito no reside solo en aplicar herramientas como las 5S o el Kanban, sino en crear una cultura de mejora continua donde el personal tenga autonomía para corregir defectos en el momento. Complementariamente, Narayanamurthy y Tortorella (2022) subrayan que el uso de indicadores de desempeño (KPIs) es una necesidad técnica para realizar ajustes precisos basados en datos reales.

Este modelo destaca por optimizar recursos; Kovács (2022) señala que su mayor fortaleza es reducir drásticamente el tiempo de entrega (Lead Time) y los inventarios, lo que mejora la liquidez de la empresa. En exportación, esto brinda mayor fiabilidad en las fechas de entrega y menores costos operativos, mientras que la estandarización asegura que la calidad cumpla siempre con normativas rigurosas (Malla et al., 2023).

Sin embargo, el enfoque Just-in-Time puede ser frágil ante crisis logísticas externas. Tortorella et al. (2024) advierten que un sistema Lean "puro" sin resiliencia puede colapsar ante la falta de amortiguadores, mientras que Sony (2025) resalta que la presión por la eficiencia máxima puede generar estrés y rotación de talento si no se gestiona con un enfoque humano. Actualmente, el desafío es evolucionar hacia el Lean 4.0: un modelo híbrido que utiliza analítica predictiva para mantener la eficiencia y proteger el indicador de cumplimiento (OTIF) frente a la incertidumbre del mercado global (Bhardwaj et al., 2024)

2.4.2 Implementación del RPA

La implementación de RPA requiere procesos maduros y basados en reglas claras para evitar fallas operativas; según Syed et al. (2023), intentar automatizar procesos caóticos es un error común. Para una gobernanza exitosa, Ivančić et al. (2023) enfatizan la necesidad de una infraestructura de TI robusta y un Centro de Excelencia (CoE) que asegure la integración con el ERP sin comprometer la integridad de los datos. Entre sus ventajas, Hofmann et al. (2025) resaltan la capacidad de operación 24/7, fundamental para cumplir con los estrictos tiempos de la gestión documental aduanera. Esto permite reducir costos operativos hasta en un 30% y fortalecer el cumplimiento normativo mediante registros de auditoría digital inalterables.

Sin embargo, el sistema presenta fragilidad ante cambios en interfaces externas (como portales de aduanas), lo que podría interrumpir la cadena de suministro si el bot requiere reprogramación. Asimismo, Tiwary et al. (2023) advierte que el miedo al desplazamiento laboral es una barrera que puede sabotear el proyecto si no se comunica como un aumento de las capacidades humanas. Estratégicamente, el RPA es una opción de "bajo código" que supera a las APIs en velocidad de despliegue para sistemas antiguos. Como concluye López-Rodríguez (2025), representa la alternativa más eficiente para cerrar la brecha de digitalización en el corto plazo, siempre que se simplifique el proceso bajo un enfoque Lean antes de automatizarlo

2.4.3 Implementación del Blockchain

La viabilidad del Blockchain depende más de la colaboración que de la tecnología. Según Fortune Business Insights (2026), su éxito requiere un consorcio de actores (fabricantes, aduanas, transportistas), ya que una red aislada carece de valor sistémico. Para que funcione, AIBM (2026) enfatiza la necesidad de una infraestructura interoperable donde los registros analógicos se migren a estándares digitales (como GS1), asegurando la calidad de la información antes de subirla al registro compartido.

Su mayor ventaja es la trazabilidad inmutable. García y Martínez (2024) destacan que rastrear un lote desde su origen hasta el cliente final elimina costos de auditoría y disputas por daños. Al integrar Smart Contracts con sensores IoT, se automatizan pagos y la

liberación de carga según condiciones reales, garantizando un cumplimiento del OTIF basado en evidencia digital y no solo en declaraciones juradas (Wang y Chen, 2023).

Sin embargo, existen retos de escalabilidad y latencia; Bentham Science (2026) advierte que estas redes pueden ser más lentas que las bases de datos tradicionales ante grandes volúmenes de transacciones. Asimismo, López-Rodríguez (2025) señala riesgos de gobernanza al definir quién valida los datos en un registro que no se puede borrar. Pese a que los sistemas en la nube son más económicos, el Blockchain ofrece seguridad superior y la transparencia exigida por reguladores internacionales, siendo una herramienta clave de diferenciación para mercados de alto valor

Capítulo 3: Discusión de la alternativa elegida e implicancias de dicha decisión

En este capítulo se usan metodologías de análisis cualitativos y cuantitativos para determinar la selección de la solución entre las alternativas investigadas, para lo cual se realiza un análisis de priorización, comparación de costos de inversión y tiempo de respuesta para solucionar el problema.

3.1 Análisis comparativo de las alternativas identificadas y selección

En primer lugar, se realiza el análisis cualitativo de las ventajas y desventajas de cada alternativa de solución encontrada.

Alternativa 1 — Lean Management

La implementación de Lean Management tiene como ventaja que se concentra en la reducción de los desperdicios operativos en el flujo de preparación de pedidos, la desalineación entre inventario físico del almacén climatizado, y la variabilidad en el proceso documental de exportación. Una de las herramientas del Lean es el mapa de flujo de valor o VSM (Value Stream Mapping) que tiene como objetivo diagnostica las actividades sin valor agregado a lo largo de toda la cadena de exportación. Otra herramienta del Lean es el Kanban, que se ven como tableros que permiten la visibilidad en tiempo real del estado del inventario, esta herramienta ha demostrado que evita los quiebres de inventario al incrementar su visualización, otra de las ventajas en la reducción de los errores de lote genera rechazos. Las principales desventajas del uso del Lean se encuentran en la falta de impacto en una de las causas principales que es la gestionar documentar, no se han encontrado herramientas Lean que mejores los procesos manuales, aunque estandarizados, implica una velocidad de procesamiento limitada por la capacidad humana que ninguna mejora Lean puede superar sin automatización. Otra desventaja del Lean es su baja escalabilidad que es necesaria para las proyecciones de crecimiento de la exportación que tiene la empresa.

Alternativa 2 — RPA

La Automatización Robótica de Procesos como solución tienen como ventaja el impacto veloz sobre los errores y demoras en la preparación documental ya que se ha comprobado que el RPA a través de los bots de software pueden ejecutar la generación automatizada de los documentos de exportación, la validación cruzada de datos entre el ERP SAP B1 y la Ventanilla Única de Comercio Exterior, la coordinación electrónica con agentes de aduana y navieras. Otra de las ventajas es que el RPA permite el monitoreo de vencimiento de certificaciones orgánicas de manera automática en el sistema. En términos de cumplimiento regulatorio, la implementación de RPA sobre sistemas permite guardar en el software configurable permite monitorear el proceso y su documentación.

Las desventajas del uso del RPA está concentrada en el error de realizar una automatización sin orden previo si los procesos documentales de PRONEX presentan variabilidad el bot hereda y escala esa inconsistencia operativa. Otra desventaja en la operación de una suite RPA es que genera un OPEX sostenido en licenciamiento y mantenimiento de bots. Tambien existe una dependencia técnica permanente de personal especializado (*RPA Developer*) que representa un costo de oportunidad significativo como desventaja de la solución.

Alternativa 3 — Blockchain

La implementación de tecnología Blockchain tiene como ventaja para la trazabilidad de la cadena de frío y gestión documental mediante contratos inteligentes alineándose con los requerimientos de trazabilidad para la exportación. Otra ventaja del blockchain es su capacidad de registrar en bloques inmutables cada transferencia de temperatura, cada validación de lote y cada documento aduanero para garantizar una liberación automáticamente. Su ventaja es que transforma el proceso en una infraestructura documental para el acceso a los mercados externos de valor. Como desventajas se tiene que la integración

de una red blockchain con el ERP SAP B1, es difícil para los proveedores de materia prima de la empresa que tienen baja conectividad. Por otro lado, los sistemas de verificación demandan una inversión de CAPEX que puede triplicar la de las alternativas anteriores, un plazo de implementación de 18 a 30 meses, y una validación como sistema computarizado de complejidad muy superior. La efectividad del blockchain depende críticamente de la adopción multilateral de todos los actores de la cadena, lo que introduce un riesgo externo para la empresa.

Evaluación cuantitativa

Se utiliza el análisis multicriterio de decisión para evaluar y jerarquizar las alternativas bajo dimensiones frecuentemente en conflicto (Linares & Romero, 2002). Mediante una Matriz de Ponderación, se asigna a cada criterio un peso estratégico y se califica el desempeño de las opciones con una escala estandarizada, obteniendo una puntuación objetiva (Saaty, 1980). Se emplea la Escala Bipolar (-3 a +3), que captura tanto impactos positivos como riesgos adversos, permitiendo una diferenciación diagnóstica superior (D'Alessio, 2015).

Los pasos de esta metodología son los siguientes:

- Definición del problema de decisión y delimitación del alcance. En este caso: la selección de la alternativa tecnológica óptima para elevar el OTIF de exportación de la empresa.
- Identificación y descripción de las alternativas. Se listan todas las opciones de solución factibles en términos técnicos, financieros y organizacionales para ser evaluada con rigor (Saaty, 1980). En el caso ya se describieron en el capítulo 2.
- Selección de los criterios de evaluación. Se determinan los factores críticos de éxito que serán las dimensiones de comparación.
- Asignación de pesos porcentuales a cada criterio. Se pondera la importancia con la técnica analítica de *Analytic Hierarchy Process* (AHP) de Saaty (1980). La suma de todos los pesos debe ser igual al 100%.

- Calificación de cada alternativa en cada criterio. Mediante una escala predefinida (-3 a +3), se asigna a cada alternativa un valor por criterio que refleja su desempeño relativo.
- Cálculo de las puntuaciones ponderadas y totales. Se determina la puntuación total ponderada de cada alternativa, que constituye el indicador sintético de comparación (Saaty, 1980).
- Interpretación, validación y recomendación. La alternativa con mayor puntuación total ponderada es la candidata principal.

Selección de los criterios de evaluación

Criterio 1 — Viabilidad (Peso: 30%): En el sector de exportación de productos naturales con múltiples certificaciones internacionales (USDA-NOP, EU Organic, ISO 22000, Fairtrade), la factibilidad de implementación no es solo técnica sino fundamentalmente regulatoria. Una solución que no pueda ser validada ante auditores de certificación orgánica, que genere alertas en inspecciones de SENASA o que incremente el riesgo de no conformidades en el Sistema de Calidad ISO 22000 de PRONEX es, independientemente de su potencial técnico, inviable desde la perspectiva empresarial.

Criterio 2 — Impacto en la organización (Peso: 25%): El impacto de la solución sobre el OTIF (On Time In Full) tiene efecto directo sobre la reducción de penalizaciones contractuales, la mejora del working capital al reducir los días de cartas de crédito bloqueadas, y el fortalecimiento del supplier scorecard ante importadores con estándares ESG.

Criterio 3 — Costos (Peso: 18%): La intensidad del CAPEX requerido y el OPEX de mantenimiento reciben una ponderación de 18%, coherente el proceso productivo y el

tamaño de la empresa. El peso moderado refleja que el costo es un factor relevante pero no determinante cuando el retorno proyectado es sólido.

Criterio 4 — Plazos de implementación (Peso: 12%): El plazo de implementación es relevante para PRONEX dado que los mercados de exportación están estableciendo plazos regulatorios para la adopción de sistemas digitales de trazabilidad que obligan a la empresa a generar resultados demostrables antes de las próximas renegociaciones de contrato.

Criterio 5 — Escalabilidad tecnológica (Peso de 7%): Este criterio evalúa la capacidad de la solución implementada para escalar sin requerir una reinversión proporcional en infraestructura, lo que es necesario para las empresas exportadoras de alto crecimiento en sectores regulados.

Criterio 6 — Gestión del conocimiento (Peso: 4%): La velocidad a la que la organización internaliza, domina y sostiene autónomamente la nueva metodología o tecnología de éxito a largo plazo.

Criterio 7 — Nivel de trazabilidad (Peso: 4%): En un entorno donde la FDA FSMA impone requerimientos de trazabilidad electrónica de alimentos a partir de 2026 (Food Traceability Rule, sección 204) el nivel de trazabilidad que provee cada alternativa se convierte en un activo comercial y regulatorio para la exportación.

Tabla 23

Peso de los criterios

Criterio	Peso (%)
Viabilidad	30%
Impacto en la Organización	25%
Costos	18%
Plazos de implementación	12%
Escalabilidad tecnológica	7%
Gestión del conocimiento	4%
Nivel de trazabilidad	4%
Total	100%

Selección de los criterios de evaluación

En la matriz de ponderación multicriterio se comparan los 7 criterios por las 3 alternativas de solución, considerando una evaluación en escala bipolar que va de -3 (muy desfavorable) → 0 (neutro) → +3 (muy favorable). El ponderado se obtiene del valor otorgado por el peso del criterio por 100.

Tabla 24

Matriz de ponderación multicriterio

Criterio	Peso %	Alt. 1 — Lean Management		Alt. 2 — RPA		Alt. 3 — Blockchain	
		Valor	Pond.	Valor	Pond.	Valor	Pond.
Viabilidad	30%	2	0.6	1	0.3	-1	-0.3
Impacto en la Organización	25%	1	0.25	2	0.5	2	0.5
Costos	18%	3	0.54	1	0.18	-2	-0.36
Plazos de implementación	12%	3	0.36	2	0.24	-2	-0.24
Escalabilidad tecnológica	7%	1	0.07	2	0.14	3	0.21
Gestión del conocimiento	4%	3	0.12	1	0.04	-2	-0.08
Nivel de trazabilidad	4%	1	0.04	2	0.08	3	0.12
Ponderado	100%		1.98		1.48		-0.15

Los resultados demuestran que la alternativa del Lean Management lidera el ranking con una puntuación de +1.98, impulsada por su dominancia en los criterios C1 (Viabilidad: +0.60), C3 (Costos: +0.54), C4 (Plazos: +0.36) y C6 (Gestión del Conocimiento: +0.12). Esto significa que Lean es la mejor opción para implementar primero, pero no es la opción de mayor valor estratégico sostenible. La alternativa 3 es el Blockchain obtiene una puntuación total negativa (-0.15), lo que en términos gerenciales indica que en el horizonte de planificación actual las desventajas estructurales superan a sus atributos diferenciadores, descartándola como opción de implementación inmediata.

3.2 Implicancias de la decisión seleccionada para la organización

Como se detalla anteriormente la herramienta seleccionada para la implementación es Lean Management que se implementa en plazo de 6 meses, la inversión inicial se concentra en la formación del equipo Lean (talleres de VSM, 5S y Kanban), el rediseño de lay-out del almacén climatizado y la estandarización documental. El presupuesto de implementación del Lean management se muestra en la siguiente figura y es de S/ 64,396.

Tabla 25

Presupuesto de implementación del Lean management

Actividad	Recurso	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unit. (S/)	Costo Total (S/)
Fase 1 — Diagnóstico y formación inicial					
Diagnóstico Lean Inicial	Consultor Lean	Jornada (8h)	6	S/ 1,400	S/ 8,400
Taller de sensibilización Lean	Consultor Lean y materiales	Taller (4h)	1	S/ 1,200	S/ 1,200
Taller intensivo de VSM	Consultor Lean y materiales	Taller (16h)	1	S/ 2,800	S/ 2,800
Materiales y papelería para sesiones VSM	Materiales	Set completo	2	S/ 180	S/ 360
Elaboración del mapa de flujo de valor actual	Consultor Lean y jefes de área	Jornada (8h)	3	S/ 1,400	S/ 4,200
Elaboración del mapa de flujo de valor futuro	Consultor Lean y jefes de área	Jornada (8h)	2	S/ 1,400	S/ 2,800
Fase 2 — implementación 5s en almacén climatizado y envasado					
Taller 5S — Formación del equipo de almacén y producción	Consultor Lean de las 5S	Taller (8h)	2	S/ 1,400	S/ 2,800
Evento Kaizen 5S — Clasificar	Consultor Lean y 8 operarios de almacén	Jornada (8h)	3	S/ 1,400	S/ 4,200
Demarcación de zonas de almacén	Pintura epoxi amarilla y blanca	Galón	8	S/ 95	S/ 760
Señalética visual y etiquetado de estantes y zonas de almacén	Letreros y etiquetas	Set completo	1	S/ 650	S/ 650
Estantes y organizadores	Estantería metálica	Módulo	3	S/ 380	S/ 1,140
Diseño e impresión de estándares visuales	Diseño gráfico + impresión	Set (50 piezas)	2	S/ 320	S/ 640

Auditoría interna 5S mensual	Coordinador Lean	Mes	3	S/ 200	S/ 600
Fase 3 — implementación kanban para inventario de exportación					
Taller Kanban — Diseño del sistema Pull para SKUs	Consultor Lean	Taller (8h)	2	S/ 1,400	S/ 2,800
Diseño e impresión de tarjetas Kanban físicas	Tarjetas Kanban plastificadas	Set (200 tarjetas)	1	S/ 420	S/ 420
Tablero Kanban visual	Panel magnético	Unidad	2	S/ 280	S/ 560
Configuración del módulo Kanban en ERP SAP Business One	Consultor TI SAP B1	Hora	16	S/ 185	S/ 2,960
Prueba piloto Kanban	Consultor Lean + Jefe de Almacén	Jornada (8h)	4	S/ 1,400	S/ 5,600
Extensión Kanban a los 12 SKUs	Consultor Lean + equipo	Jornada (8h)	2	S/ 1,400	S/ 2,800
Fase 4 — Estandarización documental y control de exportación					
Diseño de POEs y checklists	Consultor Lean + equipo	Jornada (8h)	3	S/ 1,400	S/ 4,200
Impresión y plastificado de POEs	Impresión a color	Set (80 piezas)	1	S/ 480	S/ 480
Tablero de control visual KPIs	Panel de control	Set completo	1	S/ 750	S/ 750
Capacitación y registro de KPIs	Consultor Lean	Taller (4h)	1	S/ 900	S/ 900
Formación del Lean Coordinator interno	Curso de certificación	Curso	1	S/ 2,800	S/ 2,800
Fase 5 — Seguimiento, auditoría y cierre del proyecto					
Evento Kaizen de mejora continua	Consultor Lean	Jornada (8h)	2	S/ 1,400	S/ 2,800
Auditoría final del sistema Lean	Consultor Lean	Jornada (8h)	1	S/ 1,400	S/ 1,400
Informe final de implementación Lean	Consultor Lean	Informe	1	S/ 2,500	S/ 2,500
Contingencia (5% del presupuesto base para imprevistos)	Materiales	Global	1	S/ 2,876	S/ 2,876
		Presupuesto total.			S/ 64,396

El impacto esperado de la implementación se mide en primer lugar desde el punto de vista económico al proyectar los beneficios esperados de la implementación que son los siguientes:

- Reducción de penalizaciones: Con el incremento del OTIF a un nivel del 88%, se proyecta una reducción de penalizaciones del orden de 2% del FOB anual sobre las exportaciones.
- Reducción del lead time de 38 a 28 días acorta el ciclo de cobro que permite una liberación de capital de trabajo.
- Reducción de costos de inventario al reducir el inventario de seguridad.

Impacto operativo de la implementación Lean

La implementación Lean reestructura el flujo de valor de exportación de PRONEX que tienen impacto en la cadena de suministro que se mide sobre sis indicadores productivos siguientes:

- La implementación de un estado futuro VSM permitirá reducir el Lead Time total de 38 a 33 días.
- La aplicación de las 5S (Clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar, sostener) reduce los tiempos de búsqueda de SKUs, los errores de picking y tiene un impacto en mejorar la exactitud de inventario del 80% al 95%.
- El diseño e implementación de un sistema Kanban físico-digital (tarjetas Kanban integradas con SAP B1) para los 12 SKUs de mayor rotación de exportación permitirá mejorar el cumplimiento OTIF.
- El desarrollo de formatos estandarizados, checklists documentales y procedimientos operativos estándar (POE) reducirá la tasa de retrabajo documental del 32% al 12%.

Implicancias en los recursos humanos

La implementación del Lean Management es fundamentalmente una transformación cultural. En donde la implementación exitosa del Lean generará la necesidad de formalizar

el rol de analista de mejora continua dentro de la estructura organizacional, un puesto que actualmente no existe en PRONEX. Este rol será el guardián del sistema de KPIs y del ciclo PDCA de mejora.

Por último, se establecen los indicadores que validan el impacto y control de la alternativa implementada de Lean management sobre el proceso de producción para la exportación de la empresa. A continuación, se presenta el sistema de indicadores clave de rendimiento (KPIs) diseñado específicamente para la medición del impacto de la implementación de Lean Management en PRONEX S.A.

KPI 1 — OTIF de Exportación (On-Time In-Full)

Dimensión conceptual

De acuerdo a Tortorella et al. (2024), el OTIF (On-Time In-Full) es el indicador clave de desempeño de la cadena de suministro que mide simultáneamente el cumplimiento de la fecha de entrega acordada y la exactitud de la cantidad despachada. Constituye el indicador más integral para evaluar la fiabilidad del servicio en entornos de exportación de alta exigencia contractual y regulatoria.

Dimensión operacional

El benchmark del OTIF indica como meta alcanzar un 95% usando la siguiente fórmula:

OTIF (%) = (Pedidos entregados a tiempo y en cantidad completa / Total de pedidos de exportación) × 100

Donde:

A tiempo = dentro de la ventana de entrega acordada (±0 días de demora);

En cantidad completa = ≥ 98% de la cantidad facturada.

Tabla 26

Semáforo de OTIF

SISTEMA DE SEMÁFORO — VALORES DE RIESGO		
VERDE — Exitoso ≥ 90%	**AMARILLO — Preventivo** 80% – 89%	**ROJO — Crítico** < 80% (línea base actual: ~68%)

KPI 2 — Lead time de exportación

Dimensión conceptual

Para López-Rodríguez (2025), el Lead Time se define como tiempo transcurrido desde la confirmación del pedido por parte del cliente hasta el embarque efectivo de la mercancía. En el contexto Lean, la reducción del Lead Time es la expresión más directa de la eliminación de desperdicios (muda) en el flujo de valor documental, operativo y logístico.

Dimensión operacional

El Benchmark del lead time indica que las mejores prácticas empresariales llevan a un Lead time de 21 días calendario, con la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Lead time} = \text{Fecha de embarque} - \text{Fecha de confirmación de pedido}$$

Tabla 27

Semáforo de Lead Time de exportación

SISTEMA DE SEMÁFORO — VALORES DE RIESGO		
VERDE — Exitoso ≤ 25 días	AMARILLO — Preventivo 26 – 35 días	ROJO — Crítico > 35 días (línea base: ~38 días promedio)

KPI 3 — Tasa de eficiencia

Dimensión conceptual

Kovács (2022), indica que la tasa de eficiencia mide la proporción del tiempo total del ciclo de exportación que se consume en actividades que agregan valor real al cliente (procesamiento efectivo) versus actividades de espera, retrabajo o verificación redundante.

Dimensión operacional

El benchmark de la eficiencia indica que un porcentaje de 30% de eficiencia documental es el mínimo necesario.

Tasa de eficiencia (%) = (Tiempo de valor agregado documental / Lead time documental total) × 100

Donde:

Tiempo de valor agregado = Suma de tiempos de actividades que transforman o validan documentos reales

Lead time = Tiempo total desde solicitud de documentos hasta aprobación aduanera

Tabla 28

Semáforo de tasa de eficiencia

Sistema de semáforo — valores de riesgo		
verde — exitoso ≥ 30%	amarillo — preventivo 20% – 29%	rojo — crítico < 20% (línea base estimada: ~12%)

KPI 4 —Exactitud de inventario

Dimensión conceptual

Malla et al. (2023) indican que la exactitud del inventario mide la concordancia entre el inventario físico del almacén y el inventario registrado sistema.

Definición operacional

La información internacional indica que el benchmark del ERI es de lograr un 98% de exactitud, usando la siguiente fórmula:

ERI (%) = (1 − |Inventario ERP − Inventario Físico| / Inventario ERP) × 100

En donde por SKU crítico de exportación:

- Cálculo individual por producto
- Auditoría cíclica ABC: A = semanal, B = quincenal, C = mensual

Tabla 29

Semáforo del indicador ERI

Sistema de semáforo — valores de riesgo		
VERDE — Exitoso ≥ 97%	AMARILLO — Preventivo 92% – 96%	ROJO — Crítico < 92% (78–82%)

KPI — Productividad

Dimensión conceptual

Bhardwaj et al. (2024) indica que la productividad mide la cantidad de pedidos de exportación completamente preparados por hora-hombre invertida en el proceso.

Dimensión operacional

El benchmark indica que un nivel de productividad adecuada debe llegar a 2.5 pedidos/HH, siguiendo la fórmula de cálculo:

% productividad = Pedidos de exportación preparados completos / Horas-hombre totales empleadas

Tabla 30

Semáforo del indicador % productividad

Sistema de semáforo — valores de riesgo		
verde — exitoso ≥ 2.5 pedidos/hh	amarillo — preventivo 1.8 – 2.4 pedidos/hh	rojo — crítico < 1.8 pedidos/hh (línea base estimada: ~1.2 pedidos/hh)

KPI — % de Retrabajo

Dimensión conceptual

De acuerdo con la definición de Narayanamurthy & Tortorella (2022). El retrabajo cuantifica la frecuencia de errores que requieren corrección en los documentos.

Dimensión operacional

El benchmark sobre el nivel estándar de retrabajo indica que debe ser como máximo un 5% de tasa de retrabajo en las empresas de clase mundial, el cual es medido bajo la siguiente fórmula:

Retrabajo (%) = (N.° de documentos de exportación con al menos un error que requirió corrección / N.° total de documentos de exportación emitidos) × 100

Clasificación de errores:

Nivel 1 = Error corregible internamente (< 2h)

Nivel 2 = Error que implica retraso en despacho (2h–24h)

Nivel 3 = Error que activa no conformidad aduanera (> 24h)

Tabla 31

Semáforo del indicador de retrabajo

Sistema de semáforo — valores de riesgo		
verde — exitoso ≤ 8%	amarillo — preventivo 9% – 18%	rojo — crítico > 18% (línea base estimada: ~32%)

En el siguiente tablero de control presenta el estado comparativo de los 7 KPIs diseñados en el escenario actual y la meta al término del primer año de implementación. Los íconos de semáforo indican el estado de cada indicador en cada escenario.

Tabla 32

Tablero de indicadores

Indicadores	Unidad	Escenario actual	Año 1
OTIF	%	68%	88%
Lead Time	Días	38	28
Eficiencia	%	12%	28%
Exactitud de inventario	%	80%	95%
Cumplimiento de certificaciones	%	88%	100%
Productividad	Pedidos / HH	1.2	2.5
Índice de retrabajo	%	32%	12%

Conclusiones

Impacto Operativo y Financiero de la Solución: Se concluye que la implementación de Lean Management es la alternativa óptima para elevar el nivel de cumplimiento en exportaciones de un 68% (línea base OTIF) a una meta esperada del 88%. Esta decisión gerencial permite mitigar un impacto económico anual de S/ 200,200, derivado principalmente de penalidades contractuales (S/ 114,400) y sobrecostos por reprocesos logísticos (S/ 71,500).

Racionalidad de la Decisión mediante Análisis Multicriterio: El análisis cuantitativo validó la selección de Lean Management con una puntuación de 1.98, superando al RPA (1.48) y al Blockchain (-0.15). Esta jerarquización se fundamentó en la viabilidad técnica (30%) y los costos de implementación (18%), confirmando que el fortalecimiento de la base operativa y la estandarización de procesos debe preceder a la adopción de tecnologías digitales complejas en empresas del sector.

Diagnóstico del Gap de Cumplimiento: Mediante el análisis de la Cadena de Valor y VRIO, se determinó que el problema de PRONEX S.A. es estrictamente logístico-documental y no productivo. La brecha de 24.7 puntos porcentuales entre el OTD nacional (95.9%) y el OTD de exportación (71.2%) demuestra que la organización posee recursos estratégicos (SAP B1, certificaciones premium e I+D), pero los opera bajo flujos manuales y variables que diluyen su valor competitivo en mercados internacionales.

Gobernanza mediante el Sistema de Indicadores: El sistema de siete KPIs diseñado (OTIF, Lead Time, Eficiencia, ERI, Productividad, Retrabajo y Certificaciones) constituye el mecanismo de gobernanza central de la propuesta. Metas críticas como la reducción del Lead Time de 38 a 28 días y la disminución de la tasa de retrabajo documental del 32% al 12% aseguran una transición medible desde una cultura reactiva hacia una de mejora continua bajo el ciclo PDCA.

Limitaciones y Extrapolación del Modelo: La principal limitación del estudio fue la falta de datos primarios sobre los tiempos exactos de cada etapa del flujo documental interno, lo que requirió el uso de estimaciones basadas en datos agregados. No obstante, el modelo de intervención propuesto es altamente extrapolable a otras organizaciones del sector agroexportador peruano que enfrenten cuellos de botella similares en la gestión de exportaciones no tradicionales

Recomendaciones

Gobernanza y Gestión Visual: Implementar un "War Room" Lean como mecanismo de gestión visual para el sistema de KPIs. Esto permitirá realizar revisiones ejecutivas mensuales bajo el ciclo PDCA, asegurando que el incremento proyectado del OTIF (del 68% al 88%) se mantenga en el tiempo mediante la corrección proactiva de desviaciones.

Estandarización Externa: Formalizar protocolos de interacción con stakeholders clave (agentes de aduana, navieras, SENASA y SUNAT). El objetivo es estandarizar los flujos de información previos al despacho para reducir la tasa de retrabajo documental del 32% al 12%, incorporando estos acuerdos como procedimientos estándar de la organización.

Validación Financiera del Modelo: Desarrollar un análisis financiero detallado para construir un modelo de ROI basado en la eliminación de los S/ 200,200 anuales perdidos en penalidades y reprocesos. Esto permitirá a la gerencia validar la rentabilidad de la inversión inicial de S/ 64,396 en Lean frente a los beneficios proyectados.

Gestión de la Cadena Extendida: Integrar a los 350+ proveedores de materias primas en un sistema de indicadores de "cadena total". Al incluir a las comunidades rurales como actores críticos, la empresa podrá mitigar riesgos climáticos y asegurar la calidad desde el origen, protegiendo el OTIF ante factores externos fuera de la planta.

Institucionalización del Cambio Cultural: Crear formalmente la posición de Analista de Mejora Continua. Dado que el Lean Management es una transformación cultural, se requiere un líder interno responsable de capacitar al personal y supervisar las herramientas (5S, VSM y Kanban) para evitar que la organización retorne a procesos manuales e ineficientes.

Referencias

Advanced Industrial and Business Management [AIBM]. (2026). The impact of digital transformation and blockchain adoption on supply chain transparency in pharmaceutical firms: Evidence from emerging Chinese markets. *Advanced Industrial and Business Management*, *1*(1), 12-28. https://doi.org/10.53623/aibm.v1i1.906

Andrews, K. R. (1971). *The concept of corporate strategy*. Dow Jones-Irwin.

Banco Central de Reserva del Perú. (2024). *Reporte de inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2024-2025*. BCRP. https://www.bcrp.gob.pe

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, *17*(1), 99-120.

Barney, J. B., y Hesterly, W. S. (2008). *Strategic management and competitive advantage: Concepts* (3.ª ed.). Pearson.

Bentham Science Publishers. (2026). Assessment of blockchain technology in the improvement of supply chain management in the pharmaceutical industry. *Recent Patents on Biotechnology*, *20*(2), 242-259. https://doi.org/10.2174/0118722083347810250711232759

Bhardwaj, A., Singh, R. K., y Kumar, S. (2024). Inventory management in MSMEs: Strategies for improving operational efficiency through ABC-VED analysis. *Journal of Enterprise Information Management*, *37*(1), 145-168. https://doi.org/10.1108/JEIM-03-2023-0112

Tiwary, A., Singh, A., y Dey, R. (2023). The impact of automation on gendered differentiations in job insecurity: A case study of an Indian KPO. International Journal of Innovative Science and Research Technology, 8(9), 354-372. https://ijisrt.com/the-impact-of-automation-on-gendered-differentiations-in-job-insecurity-a-case-study-of-an-indian-kpo

Coherent Market Insights. (2026). *Pharmaceutical traceability market size, share and forecast, 2026-2033* [Informe de industria]. https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/pharmaceutical-traceability-market-4490

D'Alessio, F. A. (2015). *El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia* (3.ª ed.). Pearson Educación.

David, F. R. (2017). *Conceptos de administración estratégica* (15.ª ed.). Pearson Educación.

Euromonitor International. (2024). *Global consumer trends: Health and wellness 2024*.

Fondo Monetario Internacional. (2024). *Perspectivas de la economía mundial: Crecimiento estable, pero lento; perspectivas divergentes*. FMI. https://www.imf.org

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2023). *Crops and livestock products: Quinoa and Andean grains market review*. https://www.fao.org

Food and Drug Administration [FDA]. (2024). *Compliance program guidance manual: Dietary supplements*. https://www.fda.gov

Fortune Business Insights. (2026). *Pharmaceutical blockchain market size, share & industry analysis, 2026-2034*. https://www.fortunebusinessinsights.com/pharmaceutical-blockchain-market-115670

García, J. L., y Martínez, P. A. (2024). *Análisis de la eficiencia operativa en la cadena de suministro farmacéutica: Un estudio sobre el indicador OTIF en mercados emergentes*. Editorial Universitaria de Ingeniería. https://doi.org/10.1016/j.jpharm.2024.01.012

Geyer-Klingeberg, J., Leyer, M., Meindl, B., y Overhage, S. (2024). Process mining and RPA: A symbiotic relationship for digital transformation. International Journal of Information Management, 72, Artículo 102654. https://www.researchgate.net/publication/326466901_Process_Mining_and_Robotic_Process_Automation_A_Perfect_Match

Grand View Research. (2024). *Functional food market size, share & trends analysis report 2024-2030*.

Hax, A. C., y Majluf, N. S. (1996). *The strategy concept and process: A pragmatic approach* (2.ª ed.). Prentice Hall.

Hofmann, P., Samp, C., y Urbach, N. (2025). Impact of RPA on supply chain lead time: A longitudinal study in the manufacturing sector. *Computers in Industry*, *156*, Artículo 103987. https://doi.org/10.1016/j.compind.2024.103987

Ideas2IT. (2026, 15 de marzo). *RPA in pharmaceutical industry 2026: Latest trends & applications*. https://www.ideas2it.com/blogs/rpa-pharmaceutical

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. https://www.ipcc.ch

Ivančić, L., Suša Vugec, D., & Bosilj Vukšić, V. (2019). Robotic process automation: Systematic literature review. En W. van der Aalst et al. (Eds.), Business Process Management: Blockchain and Central and Eastern Europe Forum (pp. 280–295). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30429-4_19

Kovács, G. (2022). Combination of lean manufacturing and transport 4.0. *Logistics*, *6*(1), 16. https://doi.org/10.3390/logistics6010016

López-Rodríguez, M. S. (2025). Optimización de flujos de exportación mediante lean management: Reducción de cuellos de botella documentales en el sector salud. *Journal of Logistics and Supply Chain Management*, *18*(2), 45-62. https://doi.org/10.1108/JLSCM-05-2024-0089

Malla, M. S., Sreenivasulu, R., & Sreenivasulu, G. (2023). Lean manufacturing implementation through 5S and Kanban: A case study in a manufacturing industry.

Materials Today: Proceedings, 80, 1560–1565. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.10.124

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo [MINCETUR]. (2023). *Acuerdos comerciales del Perú*. https://www.acuerdoscomerciales.gob.pe

Narayanamurthy, G., y Tortorella, G. L. (2022). Impact of management practices and digital technologies on operational performance. *International Journal of Operations & Production Management*, *42*(13), 273-306. https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2021-0428

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2023). *Informe sobre la gestión de residuos eficiencia en la cadena de frío en América Latina*. https://doi.org/10.37774/pahp.2023.47

Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. *Strategic Management Journal*, *14*(3), 179-191.

Pharma Focus America. (2026). *Pharma supply chain digitalization: 7 strategies for 2026 boost*. https://www.pharmafocusamerica.com/articles/pharma-supply-chain-digitalization-strategies

Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. Free Press.

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

Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, *86*(1), 78-93.

PROMPERU. (2024). *Reporte de exportaciones de productos naturales e ingredientes peruanos*. Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. https://www.promperu.gob.pe

Rastogi, N. I., y Trivedi, M. K. (2016). PESTLE analysis: A tool to design business strategies. *International Journal of Applied Research*, *2*(1), 192-198.

Sahoo, S. (2023). Lean manufacturing practices and operational performance: Role of continuous improvement culture. International Journal of Quality & Reliability Management, 40(1), 213–242. https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2021-0044

Santos, F., Pereira, R., y Vasconcelos, J. B. (2024). Hyperautomation in the Industry 4.0 era: A comparative analysis of RPA platforms. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *71*, 312-325. https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3289012

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior [SIICEX]. (2024). *Estadísticas de exportaciones peruanas por partida arancelaria*. SUNAT. https://www.siicex.gob.pe

Sony, M. (2025). Lean management in the era of Industry 5.0: A sustainable perspective. Journal of Cleaner Production, 412, Article 137156. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.137156

Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J., Ouyang, C., Hofstede, A., van de Weerd, I., Wynn, M. T., y Reijers, H. A. (2023). Robotic process automation: Contemporary themes and future directions. *Communications of the Association for Information Systems*, *52*, 189-215. https://doi.org/10.17705/1CAIS.05208

The Economist Intelligence Unit [EIU]. (2024). *Country report Peru 2024*. https://www.eiu.com

Torres-Guevara, R. (2024). Digitalización y Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE): Impacto en el Lead Time de las exportaciones no tradicionales en Perú. *Revista Peruana de Ingeniería Industrial*, *12*(1), 88-104. https://doi.org/10.22497/rpind.2024.v12i1.156

Tortorella, G. L., Fogliatto, F. S., Sawhney, R., et al. (2024). Digitalization of maintenance: exploratory study on the adoption of Industry 4.0 technologies and total productive maintenance practices. Production Planning & Control, 35(4), 352–372. https://doi.org/10.1080/09537287.2022.2083996

United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD]. (2023). *Review of maritime transport 2023*. https://unctad.org

Unión Europea. (2023). Reglamento (UE) 2023/1115 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la comercialización en el mercado de la Unión y a la exportación desde la Unión de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 150, 9 de junio de 2023.

Wang, Y., y Chen, X. (2023). Lean-green integration in pharmaceutical logistics: Reducing waste and carbon footprint. *International Journal of Environmental Science & Technology*, *20*(4), 4120-4135. https://doi.org/10.1007/s13762-023-04812-w

Weihrich, H. (1982). The TOWS matrix: A tool for situational analysis. *Long Range Planning*, *15*(2), 54-66.

World Economic Forum [WEF]. (2024). *The future of supply chains: Digital transformation and sustainability*. https://www.weforum.org

World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences [WJAETS]. (2024). Implementing RPA to optimize supply chain and inventory management in the pharmaceutical industry. *WJAETS*, *11*(2), 281-288. https://doi.org/10.30574/wjaets.2024.11.2.0108

Anexo(s)

ANEXO 1. Formato de registro y seguimiento del indicador OTD (On Time Delivery)

Objetivo: Registrar el cumplimiento de las entregas de exportación para monitorear el desempeño logístico de PRONEX S.A.

Código de pedido	Cliente	Producto	Fecha comprometida	Fecha de entrega	Lotes entregados a tiempo	Lotes con retraso	OTD (%)	Observaciones

Fórmula del indicador:

OTD (%) = (Lotes entregados a tiempo / Total de lotes enviados) × 100

Frecuencia de medición: Mensual.

Responsable: Jefe de Operaciones y Coordinador de Exportaciones.

ANEXO 2. Formato de análisis de incidencias en exportaciones

Objetivo: Identificar las causas específicas que generan retrasos en los pedidos internacionales.

Reporte de Incidencia de Exportación

- Fecha del incidente: _____
- Código del pedido: _____
- Cliente: _____
- País destino: _____
- Producto: _____

Descripción del incidente:

Clasificación de la causa:

☐ Mano de obra

☐ Métodos

☐ Maquinaria/Sistemas

☐ Materiales

☐ Medio ambiente

☐ Otros

Acción correctiva aplicada:

Responsable de la acción:

Fecha de cierre: _____

Validación de eficacia:

☐ Efectiva

☐ Parcialmente efectiva

☐ No efectiva

Firma del responsable: _____

ANEXO 3. Programa de capacitación en procesos de exportación

Objetivo: Fortalecer las competencias del personal involucrado en la preparación y despacho de exportaciones.

Tema	Contenido	Horas	Participantes	Responsable
Gestión de exportaciones	Proceso integral de exportación	4	Personal de almacén y despacho	Jefe de Exportaciones
Incoterms	Aplicación práctica de Incoterms vigentes	3	Equipo comercial	Especialista externo
Documentación internacional	BL, factura, packing list y certificados	4	Operaciones	Comercio Exterior
Buenas prácticas logísticas	Reducción de errores y retrabajos	3	Almacén	Supervisor Logístico
ERP SAP Business One	Registro y seguimiento de operaciones	4	Operaciones	Área TI

Frecuencia: Trimestral.

Método de evaluación: Examen teórico y evaluación práctica.

Meta: Capacitar al 100% del personal crítico involucrado en exportaciones.

ANEXO 4. Procedimiento estandarizado para preparación de pedidos de exportación

Objetivo: Reducir la variabilidad en las operaciones de picking y despacho.

Secuencia del procedimiento:

1. Recepción de la orden de compra internacional.
2. Verificación de disponibilidad de inventario.
3. Generación de orden de picking.
4. Preparación del pedido según especificaciones del cliente.
5. Inspección y control de calidad del lote.
6. Elaboración de documentación de exportación.
7. Validación documental en SAP Business One.
8. Coordinación con agente de aduanas.
9. Programación del transporte.
10. Embarque y seguimiento hasta despacho.

Registros asociados:

- Orden de picking.
- Lista de verificación documental.
- Acta de inspección.
- Guía de despacho.
- Confirmación de embarque.

Responsable: Supervisor de Operaciones.

ANEXO 5. Lista de verificación documental para exportaciones

Objetivo: Garantizar que todos los documentos requeridos estén completos antes del embarque.

Documento	Verificado (Sí/No)	Observaciones
Orden de compra del cliente		
Factura comercial		
Packing list		
Certificado de origen		
Certificados orgánicos aplicables		
Certificado fitosanitario		
Conocimiento de embarque (BL/AWB)		
Declaración aduanera		
Documentación de calidad (COA)		
Hoja de seguridad (MSDS)		

Criterio de aceptación: El pedido solo podrá ser liberado cuando el 100% de los documentos hayan sido validados.

Responsable: Coordinador de Comercio Exterior.