UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE VENDING INTELIGENTE EN UNIVERSIDADES CHILENAS

Martina Eugenia Costa Peña
INGENIERIA COMERCIAL
Julio 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

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

Título del trabajo: Evaluación de la viabilidad y propuesta de implementación de vending inteligente en universidades chilenas

Nombre del candidato(a): MARTINA EUGENIA COSTA PEÑA

Carrera / Grado: Ingeniería Comercial

Campus: Vitacura **Departamento:** Departamento de Ingeniería Comercial

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

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

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

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

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

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

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

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

4.- FIRMAS

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

Fecha: 06-11-2026 **Firma:**



Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 06-11-2026 **Firma:**

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

Tesis presentada por

Martina Eugenia Costa Peña

Como requisito para optar al Título de

INGENIERA COMERCIAL

Director de Tesis: **Francisco Lagos**

Julio 2026

TITULO DE TESIS:

"Evaluación de la viabilidad y propuesta de implementación de vending inteligente en universidades chilenas"

AUTOR:

Martina Eugenia Costa Peña

TRABAJO DE TESIS, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Título de Ingeniero Comercial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones:

_____

_____

Francisco Lagos

Director de Tesis

Mariana Paludi

Correferente

Santiago, Junio 2026

Todo el contenido, análisis, conclusiones y opiniones vertidas en este estudio son de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Martina Eugenia Costa Peña

Firma: .....

Fecha: 17/06/2026

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar esta etapa, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, fueron parte de este proceso y me acompañaron durante el desarrollo de este trabajo de título.

En primer lugar, quiero agradecer a mi polola, Nina, quien estuvo desde el principio hasta el final, motivándome siempre a avanzar, aunque fuera un poquito, en esta tesis. Gracias por tu paciencia, por tu apoyo constante y por acompañarme en este proceso. Sin tu apoyo, probablemente no estaría escribiendo estos agradecimientos.

También quiero agradecer a mi mamá, por darme esta idea tan buena que pude desarrollar y por ayudarme a solucionar hasta lo que parecía imposible. Gracias también a mis hermanos, que de alguna forma estuvieron presentes y me acompañaron durante este camino. No los nombro uno por uno porque, si no, probablemente no me aceptarían la tesis de lo larga que quedaría.

Agradezco también a mis amigos Camilo, Adán y Pedro, quienes, a pesar de estar más ocupados que yo, se hicieron el tiempo y tuvieron siempre la disposición de ayudarme cuando lo necesité.

A mi profesor guía, Francisco “Panchito” Lagos, gracias por su apoyo incondicional, por acompañarnos en este proceso y por lograr siempre sacar lo mejor de cada uno. Gracias también por enseñarnos que todos somos humanos, y no de piedra.

Por último, quiero agradecer a mi papá. Aunque no está acá, sé que sería la persona más orgullosa del planeta al leer esta tesis y verme convertirme en ingeniera. Este logro también es para él.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de título tiene como objetivo evaluar la viabilidad de implementar máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas, considerando su potencial para modernizar los servicios de consumo rápido dentro de los campus. La investigación surge a partir de la necesidad de adaptar las máquinas expendedoras tradicionales a las nuevas preferencias de los usuarios universitarios, quienes demandan rapidez, disponibilidad, variedad de productos y medios de pago digitales.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque exploratorio y descriptivo, utilizando revisión de antecedentes, fuentes secundarias y entrevistas semiestructuradas a usuarios potenciales. Además, se aplicaron herramientas de análisis estratégico como PESTEL, las cinco fuerzas de Porter, FODA y modelo Canvas, junto con una evaluación de viabilidad técnica, operativa, económica y de aceptación.

Los resultados muestran que el proyecto es técnicamente factible, ya que la tecnología necesaria se encuentra disponible en el mercado nacional. La máquina considerada, modelo Idea 9L de Magex Chile, incorpora pagos digitales, pantalla interactiva, conectividad, telemetría y sistema VMS, lo que permite monitorear ventas, inventario y funcionamiento de manera remota. Operativamente, el modelo puede gestionarse mediante reposición periódica, mantenimiento preventivo y administración externalizada.

En términos económicos, se estimó una inversión inicial de $8.150.000. Bajo el escenario probable, con una venta estimada de 50 productos diarios, ticket promedio de $2.000, 22 días de operación mensual y 7 meses efectivos al año, el proyecto presenta indicadores favorables: VAN positivo, TIR de 109% y recuperación de la inversión cercana a un año. Incluso en el escenario pesimista, el proyecto mantiene rentabilidad y recupera la inversión en menos de dos años.

Respecto a la aceptación, los usuarios potenciales valoran la rapidez, disponibilidad, pagos digitales y ubicación estratégica de la máquina. Sin embargo,

se identifican factores críticos como el precio, la variedad de productos, la confianza en el sistema de pago, la reposición oportuna y la estabilidad técnica del equipo.

A partir de los resultados obtenidos, se propone implementar inicialmente un proyecto piloto en la Universidad Técnica Federico Santa María, sede Vitacura. Esta etapa permitiría evaluar ventas reales, comportamiento de los usuarios, funcionamiento técnico y rentabilidad antes de escalar a otros puntos del campus o nuevas instituciones.

En conclusión, la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas se presenta como una alternativa viable desde el punto de vista técnico, operativo, económico y de aceptación, siempre que se ejecute de manera planificada, gradual y adaptada al contexto universitario.

ABSTRACT

This degree project aims to evaluate the feasibility of implementing smart vending machines in Chilean universities, considering their potential to modernize fast-consumption services within campuses. The research arises from the need to adapt traditional vending machines to the new preferences of university users, who demand speed, availability, product variety, and digital payment methods.

The research was developed under an exploratory and descriptive approach, using a review of background information, secondary sources, and semi-structured interviews with potential users. In addition, strategic analysis tools such as PESTEL, Porter's five forces, SWOT, and the Canvas model were applied, together with an evaluation of technical, operational, economic, and acceptance feasibility.

The results show that the project is technically feasible, since the necessary technology is available in the national market. The machine considered, Magex Chile's Idea 9L model, incorporates digital payments, an interactive screen, connectivity, telemetry, and a VMS system, which allows sales, inventory, and operation to be monitored remotely. Operationally, the model can be managed

through periodic replenishment, preventive maintenance, and outsourced administration.

In economic terms, an initial investment of $8,150,000 was estimated. Under the probable scenario, with an estimated sale of 50 products per day, an average ticket of $2,000, 22 days of monthly operation, and 7 effective months per year, the project presents favorable indicators: positive NPV, IRR of 109%, and investment recovery close to one year. Even in the pessimistic scenario, the project maintains profitability and recovers the investment in less than two years.

Regarding acceptance, potential users value the speed, availability, digital payments, and strategic location of the machine. However, critical factors such as price, product variety, trust in the payment system, timely replenishment, and the technical stability of the equipment are identified.

Based on the results obtained, it is proposed to initially implement a pilot project at Universidad Técnica Federico Santa María, Vitacura campus. This stage would allow the evaluation of real sales, user behavior, technical performance, and profitability before scaling to other points on campus or to new institutions.

In conclusion, the implementation of smart vending machines in Chilean universities is presented as a viable alternative from a technical, operational, economic, and acceptance perspective, as long as it is carried out in a planned, gradual manner and adapted to the university context.

INDICE

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN 12

2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO 13

3. OBJETIVOS 15
   - 3.1 Objetivo general 15
   - 3.2 Objetivos específicos 15

4. ALCANCE DEL ESTUDIO 16
   - 4.1 Alcance geográfico/territorial 16
   - 4.2 Alcance temporal 16
   - 4.3 Alcance del producto 16
   - 4.4 Alcance temático 16
   - 4.5 Alcance científico 17

5. ESTADO DEL ARTE 17
   - 5.1 Antecedentes del estado del arte 17
     - 5.1.1 Evolución de las máquinas expendedoras 17
     - 5.1.2 Transformación hacia el vending inteligente 18
     - 5.1.3 Diferencias entre máquinas tradicionales e inteligentes 22
     - 5.1.4 Uso de máquinas expendedoras en contextos universitarios 23
     - 5.1.5 Hábitos de consumo de estudiantes universitarios 24
     - 5.1.6 Oportunidad de implementación en universidades chilenas 27
   - 5.2 Descripción del sujeto de estudio 29
   - 5.3 Marco teórico del estado del arte 31
     - 5.3.1 Análisis del entorno 31
     - 5.3.2 Plan estratégico 31

6. PROPUESTA METODOLÓGICA 32
   - 6.1 Tipo de investigación 32
   - 6.2 Enfoque metodológico 33
   - 6.3 Técnicas de recolección de datos 33
   - 6.4 Variables de análisis 34
   - 6.5 Método de análisis 36

7. APLICACIÓN METODOLÓGICA 37
   - 7.1 Análisis del entorno 37
     - 7.1.1 Análisis del macroentorno 37
     - 7.1.2 Análisis del microentorno 47
   - 7.3 Análisis FODA 52
   - 7.4 Evaluación de viabilidad 54
     - 7.4.1 Viabilidad técnica 54
     - 7.4.2 Viabilidad operativa 55

7.4.3 Viabilidad económica....57
7.4.4 Viabilidad de aceptación....71
7.5 Business Model Canvas - Vending inteligente para campus universitarios....73
7.5.1 Segmento de clientes....73
7.5.2 Propuesta de valor....74
7.5.3 Canales....74
7.5.4 Relación con los clientes....74
7.5.5 Fuentes de ingreso....75
7.5.6 Recursos clave....75
7.5.7 Actividades clave....76
7.5.8 Socios clave....76
7.5.9 Estructura de costos....77
7.6 Propuesta de implementación – Caso Universidad Federico Santa María, Vitacura....77
7.6.1 Presentación y propuesta a la universidad....77
7.6.2 Ubicación....78
7.6.3 Operación y reposición....78
7.6.4 Etapas de implementación....79
7.6.5 Análisis de aceptación....79
7.6.6 Escalamiento y alianzas estratégicas....79
8. RESULTADOS....80
9. CONCLUSIONES....81
10. RECOMENDACIONES....83
11. BIBLIOGRAFÍA....84
12. WEBGRAFÍA....85
13. ANEXOS....88
13.1 Anexo 1: Formato entrevistas....88
13.2 Anexo 2: Cotización referencial de máquina expendedora inteligente Magex Chile....90
13.3 Anexo 3: Flujo de caja proyectado del escenario pesimista....91
13.4 Anexo 4: Flujo de caja proyectado del escenario optimista....92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Máquina tradicional vs máquina inteligente 22
Tabla 2. Análisis PESTEL del proyecto de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas 46
Tabla 3. Análisis de las cinco fuerzas de Porter aplicado al proyecto 51
Tabla 4. Matriz de estrategias FODA del proyecto 53
Tabla 5. Evaluación de viabilidad técnica del proyecto 55
Tabla 6. Evaluación de viabilidad operativa del proyecto 57
Tabla 7. Evaluación de viabilidad económica del proyecto 58
Tabla 8. Escenarios de venta mensual estimada del proyecto 59
Tabla 9. Costos operacionales mensuales del proyecto 61
Tabla 10. Flujo de caja proyectado del escenario probable 64
Tabla 11. Indicadores financieros del escenario probable 67
Tabla 12. Comparación de indicadores financieros por escenario 68
Tabla 13. Resultados de comparación de indicadores financieros por escenario .81
Tabla 14. Resumen de cotización referencial de máquina expendedora inteligente 91
Tabla 15. Flujo de caja proyectado del escenario pesimista 92
Tabla 16. Flujo de caja proyectado del escenario optimista 93

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proyección del mercado global de máquinas expendedoras (2024-2032) 20
Gráfico 2. Flujo de caja acumulado del escenario probable 68
Gráfico 3. Comparación de escenarios financieros del proyecto 69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES y FOTOGRAFIAS

Ilustración 1. Análisis FODA del proyecto de máquinas expendedoras inteligentes 52
Ilustración 2. Canvas del modelo de negocio del proyecto 73

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula del Valor Actual Neto (VAN) 65

Ecuación 2. Fórmula de la Tasa Interna de Retorno (TIR) 66

Ecuación 3. Fórmula del periodo de recuperación de la inversión (Payback) 66

1. INTRODUCCION

El consumo de productos de forma rápida y autónoma se ha vuelto parte habitual de los espacios de alto tránsito, y las máquinas expendedoras son uno de sus principales exponentes. En los últimos años, estos equipos han dejado de ser simples dispensadores para convertirse en plataformas conectadas, capaces de procesar pagos electrónicos y de gestionarse a distancia. Esta evolución, ya asentada en mercados más avanzados, contrasta con la realidad local, donde el equipamiento disponible suele responder a un modelo previo a la digitalización.

El entorno universitario resulta especialmente sensible a esta brecha. La vida en el campus impone ritmos exigentes y tiempos acotados, en los que la rapidez y la disponibilidad del servicio adquieren un valor considerable. A ello se suma una comunidad familiarizada con la tecnología y con el pago sin efectivo, cuyas expectativas no siempre encuentran respuesta en los puntos de venta tradicionales. Ese desajuste entre lo que se ofrece y lo que se demanda es, precisamente, el que da origen a la presente investigación.

A partir de esa inquietud, este trabajo de título se propone determinar si la incorporación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas es una alternativa viable y bajo qué condiciones podría concretarse. El análisis no se reduce a un único criterio, sino que examina el proyecto desde sus aristas técnica, operativa, económica y de aceptación, de modo de alcanzar una visión integral de su factibilidad.

Para responder a esta interrogante, la investigación se apoya tanto en la revisión de antecedentes y tecnologías existentes como en información levantada directamente mediante entrevistas a estudiantes y actores del sector. Sobre esa base se aplican herramientas de análisis estratégico, como PESTEL, las cinco fuerzas de Porter, el FODA y el modelo Canvas, que permiten situar la propuesta en su contexto, comprender la competencia y estructurar su modelo de negocio.

El interés de este estudio radica en abordar un ámbito todavía poco explorado en el país, aportando antecedentes útiles sobre una solución con proyección de crecimiento. Al mismo tiempo, la propuesta apunta a un doble beneficio: mejorar la experiencia cotidiana de quienes transitan por el campus y contribuir a la modernización de los servicios universitarios.

Para ello, el documento avanza desde el origen y los objetivos del estudio hacia el estado del arte y la metodología empleada, para luego desarrollar la evaluación de viabilidad y la propuesta de implementación, y cerrar con los resultados, las conclusiones y las recomendaciones del trabajo.

2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El presente proyecto de tesis nace de la necesidad de adaptar un servicio que actualmente se encuentra limitado en el contexto universitario chileno: las máquinas expendedoras. A pesar de que estas máquinas constituyen una opción práctica y accesible para los estudiantes, muchas de ellas operan con tecnología obsoleta que no se ha actualizado con los avances tecnológicos del siglo XXI. En la universidad Federico Santa María, por ejemplo, existen solo cuatro máquinas expendedoras, las cuales operan de manera manual, aceptando únicamente billetes y monedas, lo que genera una experiencia de usuario lenta, incómoda y poco eficiente.

A través de la observación del comportamiento de los estudiantes y considerando la creciente demanda por soluciones rápidas y tecnológicas, se identificó una oportunidad de mercado. Las máquinas expendedoras en universidades pueden ofrecer un servicio mucho más adaptado a la tecnología actual, con mayor eficiencia y una oferta más variada de productos. En lugar de limitarse solo a snacks y bebidas, las máquinas expendedoras inteligentes pueden ampliar su oferta a productos innovadores como comida caliente, pasteles, productos tecnológicos como cargadores portátiles y gadgets. Esta flexibilidad no solo mejora la experiencia de compra, sino que también aumenta el potencial de ventas, atendiendo una mayor gama de necesidades del consumidor universitario.

La necesidad de rapidez, comodidad y eficiencia es una constante en entornos de alto flujo como las universidades, especialmente con el auge de los pagos digitales, el autoservicio y la conectividad constante. Las máquinas expendedoras inteligentes, que permiten pagos sin contacto, monitoreo remoto y opciones de productos más variados, representan el siguiente paso para transformar este servicio. Esta innovación podría hacer que el modelo de vending en universidades sea más eficiente y adaptado a las nuevas necesidades de los estudiantes modernos.

Por lo tanto, el propósito de esta tesis es evaluar la viabilidad de implementar máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas, enfocándose en cómo estas soluciones tecnológicas pueden mejorar la experiencia de compra y optimizar la operación de los servicios de vending dentro del contexto universitario. Este proyecto responde a una demanda creciente por innovación en los servicios ofrecidos dentro del ámbito universitario, y tiene el potencial de ampliar las opciones de consumo de manera rápida, eficiente y adaptada a las nuevas necesidades de los estudiantes.

Justificación del origen del proyecto:

Este proyecto nace del análisis de las máquinas expendedoras tradicionales que aún se encuentran en muchas universidades chilenas. Aunque en países más desarrollados como Japón o Estados Unidos, las máquinas expendedoras inteligentes son ya comunes, en Chile este tipo de tecnologías están en sus primeros pasos. Sin embargo, se ha identificado una clara oportunidad de crecimiento, ya que las máquinas expendedoras inteligentes no solo brindan un servicio más eficiente y rápido, sino que también pueden adaptarse a las preferencias del consumidor moderno, que busca tecnología, comodidad y acceso rápido a productos innovadores.

A través de este análisis, se evaluará si las universidades chilenas están listas para adoptar este tipo de tecnología de venta automatizada y qué beneficios económicos y operativos podría traer esta transformación tecnológica. En consecuencia, el estudio no solo busca evaluar la viabilidad económica del proyecto, sino también

entender cómo puede impactar positivamente en la experiencia diaria de los estudiantes y en la gestión operativa de las universidades

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la viabilidad de implementar máquinas expendedoras inteligentes en campus universitarios en Chile, mediante un estudio de mercado, análisis tecnológico y evaluación económica, con el propósito de proponer un modelo de implementación que permita mejorar el acceso a alimentos y bebidas para estudiantes dentro del entorno universitario.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar la situación actual de las máquinas expendedoras en campus universitarios en Chile, considerando su nivel de implementación, funcionamiento y oferta disponible.

2. Identificar las principales problemáticas, necesidades y oportunidades asociadas al uso de máquinas expendedoras por parte de los estudiantes, docentes y administradores realizando un análisis de las dificultades y demandas que enfrentan en relación con las máquinas expendedoras tradicionales, y explorar las oportunidades que ofrece la implementación de sistemas inteligentes.
3. Evaluar la viabilidad del modelo propuesto, considerando factores tecnológicos, económicos y de aceptación por parte de los usuarios.

4. Proponer un modelo de implementación de máquinas expendedoras inteligentes adaptado al contexto de los campus universitarios en Chile, incorporando aspectos tecnológicos, operativos y de servicio.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO

4.1 Alcance Geográfico/Territorial: El estudio se centrará en universidades chilenas, analizando tanto los campus urbanos como rurales, con un enfoque particular en las principales instituciones de educación superior del país. Se analizarán universidades tanto públicas como privadas, con el objetivo de ofrecer una visión integral del contexto del vending en distintos tipos de campus.

4.2 Alcance Temporal: El análisis se realizará con un enfoque en el presente, observando la situación actual de las máquinas expendedoras en las universidades de Chile, pero también tomando en cuenta las tendencias tecnológicas emergentes en los últimos 5 años.

4.3 Alcance del Producto: Este estudio se enfocará en las máquinas expendedoras inteligentes, que incluyen tecnologías como sistemas de pago digital, pantallas interactivas, conectividad a internet y la automatización de la preparación de alimentos y bebidas. Se estudiará cómo estas máquinas pueden mejorar la experiencia de consumo en los campus universitarios, en comparación con las tradicionales máquinas expendedoras de bebidas y snacks.

4.4 Alcance Temático: Este estudio se enfoca en el análisis del mercado de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas, explorando el comportamiento de consumo de los estudiantes y sus preferencias. Se evaluará la tecnología de las máquinas expendedoras, considerando su conectividad y sistemas de pago. También se analizará la viabilidad económica de implementar estas máquinas en los campus universitarios, y finalmente, se propondrá un modelo de implementación adaptado al contexto de las universidades chilenas.

4.5 Alcance Científico: El estudio será principalmente descriptivo, ya que se centrará en detallar el panorama actual de las máquinas expendedoras en las universidades chilenas, describiendo sus características, el nivel de implementación y las oportunidades de mejora. Además, el enfoque será exploratorio en cuanto a la implementación de sistemas inteligentes de vending en el contexto local, dado que este tema es relativamente nuevo en el ámbito académico chileno.

5. ESTADO DEL ARTE

5.1 Antecedentes del estado del arte

5.1.1 Evolución de las máquinas expendedoras

Las máquinas expendedoras tienen una larga trayectoria histórica dentro del comercio automatizado. Según Arbitrade (s.f) sus orígenes se remontan a mecanismos rudimentarios de dispensación de productos a través de monedas. Los primeros modelos comerciales aparecieron en el siglo I, en Grecia, con máquinas que dispensaban agua bendita al depositar una moneda. No obstante, fue en el siglo XIX, cuando el vending moderno comenzó a consolidarse, con máquinas diseñadas para la venta de productos pequeños y de consumo cotidiano, como cigarrillos, caramelos y bebidas. Esta evolución fue impulsada por la creciente demanda de soluciones automáticas y la expansión de los sistemas de transporte que permitían su distribución en lugares de alta circulación.

A lo largo del siglo XX, el vending experimentó una expansión significativa, debido a la incorporación de tecnologías electrónicas, sistemas de refrigeración para productos alimenticios y bebidas, y una mayor variedad de productos disponibles, lo que permitió que las máquinas se diversificaran para satisfacer una gama más amplia de necesidades del consumidor. Durante este período, las máquinas empezaron a incorporar sistemas electrónicos para control de monedas, y con el tiempo, también monitores que mejoraban la interactividad.

En la actualidad, el modelo de vending ha avanzado aún más hacia lo que se conoce como vending inteligente. Este nuevo concepto se caracteriza por la incorporación de pantallas táctiles interactivas, sistemas de pago sin contacto, conectividad en tiempo real mediante tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), y herramientas de monitoreo de stock a distancia. Estos avances no solo mejoran la experiencia del usuario, sino que también optimizan la gestión operativa de las máquinas, permitiendo a los operadores gestionar múltiples unidades de forma remota, recibir alertas de reposición y controlar el estado de las máquinas sin necesidad de revisarlas físicamente. De esta forma, las máquinas expendedoras ya no cumplen únicamente con una función de venta automática, sino que se han convertido en soluciones tecnológicas de autoservicio, adaptadas a espacios de alto tránsito como universidades, oficinas, centros comerciales y estaciones de transporte.

5.1.2 Transformación hacia el vending inteligente

El vending tradicional se ha caracterizado históricamente por ofrecer productos de consumo rápido a través de máquinas automáticas, sin necesidad de atención presencial. Sin embargo, en los últimos años este modelo ha experimentado una transformación importante, impulsada por la incorporación de tecnologías digitales, conectividad y nuevos medios de pago. A medida que la tecnología ha avanzado, las máquinas expendedoras han comenzado a evolucionar, dejando atrás el concepto tradicional para convertirse en sistemas inteligentes de autoservicio, capaces de mejorar tanto la experiencia del usuario como la gestión operativa del negocio.

Esta transformación se basa en el concepto de vending inteligente, el cual incorpora tecnologías como pagos digitales, pantallas interactivas, sensores, telemetría, monitoreo remoto de inventario y análisis de datos de consumo. Solano et al. (2017) sostienen que la integración de Internet de las Cosas (IoT) en las máquinas expendedoras permite la creación de sistemas conectados, en los cuales las máquinas pueden tener una representación digital en internet y facilitar funciones como pagos móviles, compra sin contacto y gestión remota. Esta innovación no solo

modifica la forma de pago, sino que también revoluciona la manera en que las máquinas se administran, supervisan y se adaptan a las necesidades del usuario y la demanda.

Desde una perspectiva de mercado, la digitalización del vending también se asocia con una operación más eficiente y rentable. Caslab (s. f.) señala que el vending moderno ya no se limita a un simple punto de venta tradicional, sino que ahora incorpora pagos sin contacto, plataformas de gestión remota y herramientas que permiten analizar datos. Estas características permiten a los operadores controlar con mayor precisión las ventas, el inventario, el estado de las máquinas y las reposiciones de productos, lo que reduce la dependencia de revisiones presenciales y mejora la eficiencia operativa.

A nivel global, esta transformación también se refleja en las proyecciones de crecimiento del mercado de máquinas expendedoras. De acuerdo con Data Bridge Market Research (2025), el mercado global de máquinas expendedoras fue valorado en USD 19,85 mil millones en 2024 y se proyecta que alcance USD 34,88 mil millones en 2032, con una tasa de crecimiento anual compuesta de 7,30%. Este crecimiento se encuentra asociado a factores como la mayor demanda por soluciones automatizadas y sin contacto, la conveniencia para el consumidor, el interés por opciones más saludables y los avances en tecnologías de vending inteligente. Estos antecedentes permiten reforzar que el vending inteligente no corresponde únicamente a una innovación aislada, sino a una tendencia de mercado en expansión.

Gráfico 1: Proyección del mercado global de máquinas expendedoras (2024-2032)



Fuente: *Elaboración propia a partir de datos de Data Bridge Market Research (2025).*

En el contexto chileno, esta evolución resulta especialmente relevante debido al avance de los medios de pago digitales. Según Banco Central (2024), en la última década se ha producido una transformación significativa en la industria de pagos, con una mayor adopción de pagos digitales y la modernización de las infraestructuras de pago minorista. Este escenario favorece la implementación de máquinas expendedoras con sistemas de pago mediante tarjetas, códigos QR, billeteras digitales u otros métodos electrónicos, lo que se alinea perfectamente con las preferencias actuales de los consumidores y con la tendencia hacia soluciones de autoservicio cada vez más accesibles.

Para la presente investigación, esta transformación tecnológica es clave, ya que el estudio no se limita a la instalación de máquinas expendedoras tradicionales, sino que busca evaluar la viabilidad de implementar máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas. En este tipo de espacios, donde la demanda de servicios rápidos y tecnológicamente avanzados es constante, el vending inteligente puede agregar valor al ofrecer productos de manera más eficiente, con la posibilidad de personalizar la oferta en función de las necesidades y preferencias de los

estudiantes. Además, el monitoreo remoto y los medios de pago digitales contribuirán a mejorar la gestión operativa y la experiencia del usuario. Por lo tanto, el vending inteligente representa una oportunidad de modernización para los servicios de consumo rápido dentro del campus universitario, y una respuesta a las nuevas demandas tecnológicas y operativas que los estudiantes requieren.

Adquisición de máquinas expendedoras inteligentes: opciones de compra local e importación

Existen opciones claras para adquirir máquinas expendedoras inteligentes en Chile. Una de las alternativas es comprar localmente a través de Magex Chile, representante exclusivo de MAGEX en Latinoamérica, que ofrece máquinas de última tecnología, adaptadas al mercado chileno, con soporte local y garantía. Estas máquinas están disponibles para compra directa o arrendamiento y son ideales para instituciones que buscan soluciones rápidas y con soporte inmediato (Magex Chile, s. f.; Espacio Food & Service, 2025).

Por otro lado, también existe la opción de importar máquinas desde proveedores internacionales, como la empresa Hunan TCN Vending Machine Co., Ltd. de China. Esta opción implica un proceso de importación, que incluye trámites aduaneros y un tiempo de espera mayor para la entrega de las máquinas. Si bien esta alternativa podría ser más económica en términos de precio unitario, presenta desafíos logísticos, como costos de transporte internacional, gastos de importación y la posibilidad de dificultades en el soporte técnico debido a la distancia (TCN Vending, s. f.).

Ambas opciones tienen sus ventajas y desventajas, y la decisión sobre cuál seguir dependerá de los costos, tiempos de entrega, y la disponibilidad de soporte. Sin embargo, dado que el proyecto busca implementar máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas, la opción de compra local con Magex Chile se presenta como la alternativa más viable para asegurar una implementación rápida, un soporte local inmediato y una adaptación más sencilla a las necesidades del mercado chileno.

5.1.3 Diferencias entre máquinas tradicionales e inteligentes

Para comprender el valor de implementar máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas, es fundamental comparar sus características con las máquinas tradicionales. Esta comparación permite identificar las mejoras tecnológicas, operativas y de experiencia de usuario que justifican el análisis de viabilidad y la propuesta de implementación del proyecto. A continuación, se presentan las principales diferencias, destacando cómo las máquinas inteligentes permiten pagos digitales, monitoreo remoto y una mayor variedad de productos, adaptándose a las necesidades actuales de los estudiantes, académicos y funcionarios.

Tabla 1: Máquina tradicional vs máquina inteligente

Característica	Máquina tradicional	Máquina inteligente
Sistema de pago	Billetes y monedas	Pagos digitales (tarjeta, QR, billeteras electrónicas)
Monitoreo y control	Manual	Monitoreo remoto mediante VMS y telemetría
Conectividad	No requiere internet	Conectividad 4G/internet para gestión y actualización remota
Interacción del usuario	Limitada, botones mecánicos	Pantalla táctil, interfaz interactiva, experiencia digital
Variedad de productos	Limitada a snacks y bebidas	Amplia variedad: snacks, bebidas, comida caliente y productos tecnológicos
Disponibilidad	Horario limitado, depende de recarga manual	24/7, reposición optimizada según demanda
Gestión operativa	Revisión física frecuente	Gestión automática de inventario, alertas de fallas y reposición
Rapidez de servicio	Dependiente de atención manual y monedas	Compra rápida, pagos instantáneos, dispensación automática
Adaptabilidad a preferencias	Muy limitada	Posibilidad de personalizar oferta según demanda estudiantil

Fuente: Elaboración propia con base en revisión bibliográfica y antecedentes del mercado de vending inteligente.

5.1.4 Uso de máquinas expendedoras en contextos universitarios

Las máquinas expendedoras han adquirido relevancia en contextos universitarios debido a su capacidad para ofrecer productos de forma rápida, autónoma y disponible durante distintos momentos de la jornada. Los campus concentran estudiantes, docentes y funcionarios que permanecen varias horas en la institución, con horarios variables, pausas breves entre clases y necesidades de consumo inmediato. En este sentido, el vending puede funcionar como una solución complementaria a casinos, cafeterías o kioscos, especialmente cuando se requiere acceso rápido a alimentos, bebidas o productos básicos.

A nivel internacional, diversos estudios han analizado el rol de las máquinas expendedoras dentro de universidades. Mengarelli et al. (2021), en un estudio realizado con estudiantes universitarios en Estados Unidos, identificaron que las máquinas expendedoras eran percibidas como convenientes y abundantes, aunque también como una fuente de alimentos poco saludables. Los estudiantes manifestaron insatisfacción respecto de la variedad y calidad nutricional de los productos, sugiriendo la incorporación de opciones más frescas, como frutas, verduras y alimentos refrigerados con mayor contenido proteico. Este antecedente permite observar que el vending universitario no solo debe evaluarse desde la rapidez y disponibilidad, sino también desde la pertinencia de la oferta para los usuarios del campus.

En una línea similar, Hasan et al. (2021) analizaron el consumo, las actitudes y las tendencias frente a alimentos de máquinas expendedoras en un campus universitario. El estudio señala que aproximadamente el 75% de los participantes utilizaba máquinas expendedoras, siendo el hambre y la falta de tiempo razones relevantes para su uso. Además, más del 81% manifestó interés en contar con opciones más saludables, lo que refuerza la importancia de considerar las preferencias de los usuarios al diseñar la oferta de productos en contextos universitarios.

En América Latina, Pava-Cárdenas et al. (2023) estudiaron las máquinas expendedoras de bebidas y alimentos en una universidad de Colombia, señalando

que este tipo de canal ha ganado presencia en instituciones de educación superior. El estudio analiza la configuración de estas máquinas dentro del ambiente alimentario universitario y advierte que la oferta disponible puede influir en la construcción de entornos alimentarios más o menos saludables. Este antecedente es relevante para la presente investigación, ya que permite considerar que la instalación de máquinas expendedoras en universidades no debe limitarse solo a la disponibilidad del servicio, sino también a la selección de productos y su adecuación al perfil de los estudiantes.

En el caso chileno, los antecedentes específicos sobre máquinas expendedoras inteligentes en universidades son más limitados. Sin embargo, existen evidencias institucionales que muestran que el vending ya ha sido incorporado en espacios universitarios. Por ejemplo, la Universidad de Santiago de Chile aprobó en 2022 un convenio de servicio de máquinas vending con la empresa Marketing Machine SpA, lo que demuestra que estas soluciones pueden ser implementadas formalmente mediante acuerdos entre universidades y proveedores externos (Universidad de Santiago de Chile, 2022).

A partir de estos antecedentes, se observa que las máquinas expendedoras en universidades cumplen una función asociada a la conveniencia, rapidez y disponibilidad, pero también presentan desafíos relacionados con la calidad de los productos, la aceptación de los usuarios, la ubicación dentro del campus y la gestión operativa. En este contexto, Chile representa una oportunidad para estudiar con mayor profundidad la viabilidad de implementar máquinas expendedoras inteligentes en universidades, considerando medios de pago digitales, monitoreo de stock, experiencia del usuario y una oferta de productos ajustada a las necesidades de estudiantes, docentes y funcionarios.

5.1.5 Hábitos de consumo de estudiantes universitarios

Los hábitos de consumo de los estudiantes universitarios son clave para comprender las necesidades de este segmento y justificar la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en el campus. Los estudiantes universitarios

enfrentan jornadas largas y exigentes, lo que aumenta la demanda por soluciones rápidas, accesibles y eficientes para satisfacer sus necesidades de consumo.

1. **Frecuencia de compra de snacks y bebidas:** Los estudiantes, debido a sus horarios y rutinas, recurren con frecuencia a snacks, bebidas energéticas y agua como alternativas rápidas para mantener su energía durante las clases y actividades extracurriculares. Según un estudio de Mengarelli et al. (2021), la mayoría de los estudiantes universitarios en EE. UU. recurren a las máquinas expendedoras principalmente por falta de tiempo y hambre. Las máquinas expendedoras se convierten en una solución esencial, ya que permiten a los estudiantes acceder a productos sin la necesidad de salir de su espacio de estudio o aula.

2. **Consumo entre clases:** Los estudiantes universitarios suelen tener horarios de clases impredecibles y largas horas entre clases. Esto genera una fuerte demanda de soluciones rápidas de consumo dentro del campus, como las máquinas expendedoras. Según Hasan et al. (2021), los estudiantes prefieren servicios que les permitan comprar productos rápidamente sin interrumpir sus actividades académicas. Las máquinas expendedoras inteligentes permiten compras rápidas, lo que facilita la rutina de los estudiantes entre clases y actividades.

3. **Preferencia por rapidez y conveniencia:** La comodidad y la rapidez son dos de las principales motivaciones para el consumo en máquinas expendedoras. Según estudios de Mengarelli et al. (2021), los estudiantes valoran la eficiencia en los procesos de compra, por lo que las máquinas inteligentes que permiten pagar sin contacto y realizar compras rápidas son altamente atractivas para este grupo. La simplicidad del proceso de compra también juega un rol crucial en la decisión de consumo, ya que el estudiante prefiere un sistema que no le quite tiempo ni esfuerzo.

4. **Disposición a pagar por conveniencia**: Estudios como los de Hasan et al. (2021) sugieren que los estudiantes están dispuestos a pagar un precio ligeramente más alto si la comodidad y rapidez de la compra están garantizadas. Esto se alinea con la necesidad de tener opciones de pago digital y autoservicio, características esenciales de las máquinas expendedoras inteligentes. Los estudiantes prefieren pagar un pequeño extra por un servicio más ágil y eficiente.

5. **Uso de medios de pago digitales:** El uso de pagos electrónicos es cada vez más frecuente entre los estudiantes universitarios. Según un informe del Banco Central de Chile (2025), los pagos digitales, a través de billeteras electrónicas, tarjetas bancarias y códigos QR, se han incrementado significativamente en los últimos años. Esto responde a una tendencia generalizada entre los jóvenes adultos que prefieren evitar el efectivo y hacer transacciones rápidas. Las máquinas expendedoras inteligentes, que permiten pagos sin contacto, se alinean perfectamente con esta preferencia, haciendo que las transacciones sean más cómodas y rápidas. (Banco Central de Chile, 2025)

6. **Problemas con casinos, cafeterías o kioscos:** En muchas universidades, las opciones tradicionales de comida, como cafeterías, kioscos o casinos universitarios, no siempre son suficientes para satisfacer las necesidades de los estudiantes. A menudo, estos servicios presentan horarios limitados, largas filas o precios elevados, lo que resulta en una experiencia de compra ineficiente. Las máquinas expendedoras inteligentes se presentan como una solución más conveniente, ya que ofrecen productos de forma rápida, disponibles las 24 horas y sin necesidad de interacción con personal, lo que mejora la experiencia de compra y responde a la demanda de autoservicio.

Los hábitos de consumo de los estudiantes universitarios en Chile y en muchos otros países están cambiando, impulsados por la comodidad, la rapidez y el uso de tecnología. Los estudiantes universitarios buscan soluciones rápidas y accesibles

para satisfacer sus necesidades de consumo, y las máquinas expendedoras inteligentes pueden satisfacer estas demandas al ofrecer productos de manera más eficiente, con la posibilidad de personalizar la oferta en función de las necesidades y preferencias de los estudiantes. Además, la disponibilidad continua, el uso de pagos sin contacto y la rapidez en la compra convierten a las máquinas expendedoras inteligentes en una opción ideal frente a las opciones tradicionales de compra, como cafeterías, kioscos y casinos universitarios. Esto, sumado al creciente interés por productos saludables y tecnología digital, respalda la viabilidad de implementar máquinas expendedoras inteligentes dentro de las universidades chilenas.

5.1.6 Oportunidad de implementación en universidades chilenas

Aunque el concepto de vending inteligente ha sido adoptado con éxito en diversas partes del mundo, especialmente en países como Japón y Estados Unidos, en Chile este modelo aún se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo. Si bien existen experiencias de vending en distintos contextos, principalmente en supermercados y centros comerciales, las universidades chilenas aún cuentan principalmente con máquinas expendedoras tradicionales que no están adaptadas a las nuevas demandas tecnológicas ni a las preferencias de los estudiantes modernos.

La transformación del vending hacia un modelo inteligente implica la incorporación de tecnologías clave como los pagos digitales, la conectividad 4G, los sistemas de monitoreo remoto (VMS) y la personalización de productos. Estos avances permiten ofrecer una experiencia de compra más rápida, eficiente y adaptada a las expectativas de los consumidores, quienes buscan soluciones más ágiles y cómodas.

Ventajas del vending inteligente en universidades:

1. Tecnología avanzada: Las máquinas expendedoras inteligentes permiten la automatización total del proceso de compra, que incluye la selección de productos, el pago digital sin contacto y la gestión remota del inventario. Esto no solo mejora la experiencia de compra, sino que optimiza la gestión

operativa, al reducir la necesidad de personal para el manejo y mantenimiento de las máquinas.

2. Pagos digitales: En Chile, el uso de billeteras electrónicas y tarjetas bancarias ha crecido considerablemente en los últimos años. El Banco Central de Chile (2025) ha reportado una creciente adopción de pagos digitales entre los consumidores, especialmente en el segmento juvenil. Las máquinas expendedoras inteligentes que permiten pagos sin contacto son una respuesta directa a esta tendencia, alineándose con las preferencias de los estudiantes universitarios.

3. Operación eficiente y rentable: Las máquinas inteligentes operan de manera autónoma, lo que reduce los costos operacionales al minimizar la necesidad de personal en el punto de venta. A su vez, la telemetría y el monitoreo remoto permiten a los operadores gestionar múltiples máquinas desde cualquier ubicación, optimizando la reposición de productos y el mantenimiento preventivo.

4. Aceptación estudiantil: Los estudiantes universitarios, debido a su perfil tecnológico, están cada vez más acostumbrados a usar sistemas automáticos y pagos digitales. La comodidad de realizar compras rápidas sin tener que interactuar con personal y la posibilidad de obtener productos innovadores o saludables a cualquier hora del día, hace que las máquinas expendedoras inteligentes sean bien recibidas por este grupo. Esto también aumenta la probabilidad de adopción por parte de la comunidad estudiantil.

5. Ubicación estratégica en el campus: Las universidades chilenas suelen ser espacios con un alto flujo de personas, lo que hace que las máquinas expendedoras inteligentes sean especialmente útiles para satisfacer las necesidades de consumo rápido en lugares de alto tránsito, como bibliotecas, pasillos principales, facultades y centros de actividades estudiantiles. Esto contribuye a una accesibilidad continua al servicio, 24/7.

6. Oferta de productos adaptada: A diferencia de las máquinas tradicionales, las máquinas inteligentes pueden ofrecer una gran variedad de productos, desde bebidas y snacks hasta comida caliente y productos tecnológicos. Esta flexibilidad en la oferta no solo atrae a más usuarios, sino que también permite adaptar las máquinas a las preferencias alimenticias y las tendencias actuales de consumo entre los estudiantes (por ejemplo, productos saludables, veganos, sin gluten, etc.).

Oportunidad de negocio:

El modelo de vending inteligente en universidades chilenas no solo responde a las necesidades operativas y de consumo, sino que también representa una oportunidad de negocio rentable. A medida que las universidades buscan modernizar y automatizar sus servicios, el vending inteligente ofrece una solución escalable que puede implementarse en múltiples universidades y campus. Además, la rentabilidad del modelo se ve favorecida por el bajo costo operativo y la alta demanda de soluciones rápidas por parte de los estudiantes.

La oportunidad de implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas responde a una demanda creciente por tecnología, conveniencia y productos de calidad. Al considerar las características clave de este modelo, como la eficiencia operativa, los pagos digitales y la adaptación a las preferencias de los estudiantes, se puede justificar el potencial de éxito de este proyecto.

5.2 DESCRIPCIÓN DEL SUJETO DE ESTUDIO

El sujeto de estudio de esta investigación corresponde a los **estudiantes, académicos y funcionarios** de universidades chilenas, quienes constituyen los usuarios potenciales de las máquinas expendedoras inteligentes.

Población y características principales

- **Estudiantes:**
    - Edad promedio: 18–25 años.

    - Diversas carreras y niveles académicos, con hábitos de consumo variados y necesidad de acceso rápido a alimentos, bebidas y otros productos durante su jornada académica.
    - Alta familiaridad con el uso de tecnologías digitales y medios de pago electrónicos.
- **Académicos / Profesores:**
    - Edad promedio: 30–55 años.
    - Uso menos frecuente de máquinas expendedoras, pero valoran conveniencia y rapidez durante la jornada laboral.
    - Predilección por opciones saludables y disponibilidad fuera del horario de cafeterías.
- **Funcionarios / Personal administrativo:**
    - Edad promedio: 25–60 años.
    - Uso ocasional de máquinas expendedoras, priorizando eficiencia, confiabilidad y facilidad de pago.

Criterios de inclusión

- Participación voluntaria en entrevistas.
- Asistencia regular a la universidad.
- Capacidad de proporcionar información sobre hábitos de consumo y percepción sobre máquinas expendedoras.

Criterios de exclusión

- Personas que no tengan relación directa con la vida académica del campus.
- Usuarios que no utilicen o nunca hayan utilizado máquinas expendedoras.

Justificación del sujeto de estudio

Este grupo de sujetos es representativo de los usuarios potenciales de las máquinas expendedoras inteligentes en universidades. Su participación permite identificar preferencias, hábitos de consumo y barreras de uso, fundamentales para evaluar la viabilidad operativa, técnica y económica del proyecto, así como para diseñar una propuesta de implementación adaptada a las necesidades reales de los usuarios.

5.3 MARCO TEÓRICO DEL ESTADO DEL ARTE

5.3.1 Análisis del Entorno

Para entender el entorno macro y microeconómico que influye en la viabilidad de implementar las máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas, se utilizarán dos herramientas estratégicas clave: PESTEL y las 5 Fuerzas de Porter.

El análisis PESTEL permitirá evaluar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que afectan la adopción y el uso de máquinas expendedoras inteligentes. Se considerará cómo las políticas de digitalización, la transformación tecnológica y el comportamiento de los consumidores impactan la aceptación de estas soluciones dentro del contexto universitario chileno.

El análisis de las 5 Fuerzas de Porter permitirá estudiar el microentorno competitivo, considerando la rivalidad entre competidores (máquinas tradicionales, cafeterías y kioscos), la amenaza de nuevos entrantes, así como el poder de negociación de proveedores y clientes. Esto ayudará a comprender las dinámicas que podrían influir en la adopción de máquinas expendedoras inteligentes dentro de los campus.

5.3.2 Plan Estratégico

Para formular una propuesta de valor adaptada al contexto universitario chileno, se emplearán herramientas estratégicas como el FODA y el Modelo Canvas. Estas metodologías proporcionarán una base sólida para la toma de decisiones sobre la viabilidad del proyecto.

- **Análisis FODA:** Esta herramienta permitirá identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que afectan al modelo de máquinas expendedoras inteligentes. El análisis proporcionará una visión de las capacidades internas (fortalezas) y los desafíos externos (amenazas) que podrían influir en el éxito del modelo.
- **Modelo Canvas:** Este modelo será utilizado para estructurar el modelo de negocio de las máquinas expendedoras inteligentes. A través de los bloques clave del Canvas, se podrá definir la propuesta de valor, los segmentos de clientes, las fuentes de ingresos y los canales de distribución, entre otros aspectos. El Modelo Canvas ayudará a visualizar de forma clara y práctica cómo funcionará el modelo de negocio y cuáles son sus elementos esenciales.

6. PROPUESTA METODOLOGÍCA

6.1 Tipo de investigación

La presente investigación corresponde a un estudio de carácter exploratorio y descriptivo, orientado a analizar la factibilidad de implementar un modelo de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas. El estudio es exploratorio, debido a que el vending inteligente en contextos universitarios chilenos aún corresponde a una temática poco desarrollada y con antecedentes limitados. Asimismo, es descriptivo, ya que busca caracterizar la situación actual de las máquinas expendedoras, identificar necesidades de los usuarios, reconocer barreras de uso y analizar el potencial de incorporación de soluciones tecnológicas innovadoras en este contexto.

De esta manera, la investigación permite comprender las condiciones necesarias para desarrollar una propuesta de implementación adaptada a las características de las instituciones de educación superior y a las preferencias de sus usuarios potenciales.

6.2 Enfoque metodológico

La investigación presenta un enfoque principalmente cualitativo, complementado con elementos descriptivos. Esto se debe a que el estudio busca comprender las percepciones, opiniones, hábitos de consumo, barreras e intención de uso de los potenciales usuarios frente a la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas.

El enfoque cualitativo se aplicará mediante entrevistas semiestructuradas dirigidas a estudiantes y académicos universitarios, considerados usuarios potenciales del servicio. Estas entrevistas permitirán obtener información sobre preferencias de productos, importancia de los pagos digitales, percepción de utilidad, facilidad de uso, confianza en la máquina, ubicación deseada, disposición a pagar y posibles barreras de adopción.

Adicionalmente, se utilizará información secundaria proveniente de artículos académicos, tesis, informes de mercado, páginas web especializadas y documentación técnica sobre máquinas expendedoras inteligentes, con el fin de complementar el análisis y contextualizar la propuesta dentro del mercado de vending y del entorno universitario chileno.

6.3 Técnicas de recolección de datos

La información primaria corresponde a aquella obtenida directamente desde los participantes del estudio. En esta investigación, se recolectará mediante entrevistas semiestructuradas aplicadas a estudiantes y académicos universitarios. El objetivo de estas entrevistas es conocer la percepción de los usuarios potenciales frente a una posible implementación de máquinas expendedoras inteligentes dentro del campus.

Las entrevistas permitirán profundizar en aspectos como hábitos de consumo, frecuencia esperada de uso, productos preferidos, valoración de los pagos digitales, percepción de rapidez, ubicación esperada, disposición a pagar y barreras que podrían limitar el uso de este tipo de máquinas. Al tratarse de entrevistas

semiestructuradas, se contará con una pauta base de preguntas, pero también existirá flexibilidad para recoger opiniones, comentarios o experiencias relevantes de los participantes.

La información secundaria complementará el análisis y se obtendrá a partir de artículos académicos, investigaciones previas, informes de mercado, documentación técnica, sitios web especializados y antecedentes sobre vending inteligente. Esta información permitirá comprender el contexto del mercado, las tendencias tecnológicas, los modelos de negocio existentes y las oportunidades de implementación en universidades chilenas.

6.4 Variables de análisis

Las variables de análisis permiten ordenar la información obtenida mediante las entrevistas semiestructuradas y relacionarla con los objetivos de la investigación. Estas variables se agrupan en cuatro categorías principales: comportamiento, percepción, intención y barreras de uso.

a) Comportamiento

Estas variables se enfocan en las acciones y hábitos de los usuarios respecto a las máquinas expendedoras y al consumo dentro del campus universitario.

Uso actual de máquinas vending: permite conocer si los entrevistados utilizan actualmente máquinas expendedoras tradicionales y con qué frecuencia lo hacen.

Frecuencia de compra: busca identificar qué tan seguido los usuarios compran productos en máquinas expendedoras, kioscos, casinos o cafeterías dentro del campus.

b) Percepción

Estas variables se relacionan con la forma en que los usuarios evalúan la utilidad, facilidad y confiabilidad de las máquinas expendedoras inteligentes.

Percepción de utilidad: permite identificar si los entrevistados consideran que una máquina expendedora inteligente sería útil dentro del campus, especialmente en comparación con las máquinas tradicionales.

Facilidad de uso percibida: busca conocer si los usuarios consideran que el uso de una máquina inteligente sería simple, considerando pantalla digital, selección de productos y medios de pago electrónicos.

Confianza en la máquina: permite analizar si los usuarios confiarían en que la máquina entregue correctamente los productos y procese los pagos de forma segura.

Accesibilidad y ubicación: evalúa la importancia de que la máquina se encuentre en lugares estratégicos del campus, como zonas cercanas a salas, biblioteca, patio central, casino o sectores de alto flujo.

Tiempo de espera: permite conocer si los usuarios valoran la rapidez del servicio y si preferirían una máquina expendedora inteligente frente a esperar en filas en otros puntos de venta.

c) Intención

Estas variables buscan medir la disposición futura de los usuarios frente a la implementación de máquinas expendedoras inteligentes.

Disposición a pagar: permite conocer si los usuarios estarían dispuestos a pagar un precio similar o ligeramente superior por mayor rapidez, comodidad, variedad y tecnología

Intención de uso futuro: busca identificar qué tan probable sería que los usuarios utilizaran una máquina expendedora inteligente si se implementara dentro del campus.

NPS o probabilidad de recomendación: permite conocer qué tan probable sería que los entrevistados recomendaran la implementación de este tipo de máquinas a otros estudiantes, académicos o funcionarios

d) Barreras de uso

Estas variables se consideran transversales, ya que pueden afectar tanto la percepción como la intención de uso.

Desconfianza: permite identificar si existen dudas respecto al funcionamiento de la máquina, la seguridad del pago o la entrega correcta del producto.

Fallas en la máquina: considera la preocupación de los usuarios frente a problemas técnicos, como que la máquina no entregue el producto, no reconozca el pago o se encuentre fuera de servicio.

Precio y variedad: considera posibles barreras asociadas a precios elevados, poca variedad de productos o falta de opciones saludables.

6.5 Método de análisis

El análisis de la información se realizará principalmente mediante un enfoque cualitativo, a partir de las respuestas obtenidas en las entrevistas semiestructuradas. El objetivo será identificar patrones, opiniones recurrentes, preferencias, barreras y percepciones comunes entre los entrevistados respecto a la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en el campus universitario.

Las respuestas serán organizadas según las variables de análisis definidas: comportamiento, percepción, intención y barreras de uso. Esto permitirá comparar las respuestas de los distintos perfiles entrevistados y reconocer elementos relevantes para la propuesta de implementación.

Además, se incorporará un análisis descriptivo simple cuando corresponda, especialmente en aquellas respuestas que permitan identificar tendencias generales, como frecuencia esperada de uso, disposición a pagar, preferencia por medios de pago digitales o probabilidad de recomendación. Sin embargo, los resultados no buscan ser estadísticamente representativos, sino aportar una aproximación exploratoria sobre la aceptación potencial del proyecto.

Este método permitirá complementar el análisis técnico, operativo y económico del proyecto, incorporando la perspectiva de los usuarios potenciales y fortaleciendo la evaluación de viabilidad de aceptación.

7. APLICACIÓN METODOLÓGICA

7.1 Análisis del entorno

7.1.1 Análisis del macroentorno

Como parte del desarrollo de esta tesis, a continuación, se procederá a analizar las distintas variables del macroentorno a través de la perspectiva PESTEL:

7.1.1.1 Factores políticos

Desde el punto de vista político, la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas se ve influida por el avance de políticas públicas orientadas a la digitalización, modernización de servicios y adopción de tecnologías. En Chile, la Ley N° 21.180 de Transformación Digital del Estado, publicada en la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2019), refleja una tendencia institucional hacia el uso de tecnologías digitales, trámites electrónicos y servicios más eficientes, lo que genera un contexto favorable para soluciones automatizadas.

Aunque esta normativa no regula directamente el negocio de máquinas expendedoras, sí evidencia una orientación hacia la modernización digital. Esto puede favorecer la aceptación de máquinas inteligentes en universidades, especialmente si incorporan medios de pago digitales, monitoreo remoto, control de stock y sistemas de autoservicio.

En el contexto universitario, el factor político también depende de las políticas internas de cada institución. La instalación de máquinas requiere autorización, convenios, licitaciones, contratos de concesión o comodato, y criterios para el uso de espacios comunes. Un ejemplo de ello es la Universidad de Santiago de Chile,

que en 2022 aprobó un convenio de servicio de máquinas vending con la empresa Marketing Machine SpA. (Chile U. d., 2022)

Por lo tanto, el factor político representa una oportunidad, debido al entorno favorable hacia la digitalización, pero también una condición de entrada, ya que cada universidad define si permite la instalación, bajo qué condiciones y con qué criterios operativos.

7.1.1.2 Factores económicos

Desde el punto de vista económico, la implementación de máquinas expendedoras inteligentes requiere evaluar tanto las condiciones generales de la economía chilena como los costos específicos asociados al modelo de negocio. La instalación de este tipo de máquinas implica una inversión inicial relevante, considerando la compra o arriendo de equipos, sistemas de pago digital, conectividad, instalación, mantención, reposición de productos y eventuales pagos o comisiones a la universidad por el uso de espacios comunes.

En el contexto macroeconómico, Chile ha mostrado señales de estabilización en materia inflacionaria. De acuerdo con el Banco Central de Chile (2026), el PIB cerró el año 2025 con un crecimiento de 2,5%, mientras que la inflación se ubicó bajo el 3% a comienzos de 2026. En específico, el IPC anual llegó a 2,4% en febrero de 2026, cifra también reportada por el Instituto Nacional de Estadísticas (2026). Este escenario puede favorecer la planificación financiera del proyecto, ya que una inflación más controlada permite proyectar con mayor estabilidad los costos de productos, reposición y precios de venta.

Sin embargo, el factor económico también representa un desafío, ya que el público objetivo principal corresponde a estudiantes universitarios, quienes suelen ser sensibles al precio. Por esta razón, la estrategia de precios debe considerar la capacidad de pago de los usuarios y la existencia de sustitutos dentro o cerca del campus, como casinos, cafeterías, kioscos o comercios externos. Si los precios de las máquinas son percibidos como demasiado altos, la demanda podría verse limitada, incluso si el servicio ofrece rapidez y disponibilidad.

Además, el modelo debe considerar los costos operacionales permanentes, tales como reposición de inventario, transporte, mantención técnica, comisiones por medios de pago, electricidad, conectividad y eventuales pérdidas por productos vencidos o fallas en la máquina. Estos costos inciden directamente en el margen de ganancia y en el punto de equilibrio del proyecto. Por ello, la ubicación de las máquinas será determinante, ya que espacios con mayor flujo de estudiantes podrían generar un mayor volumen de ventas y mejorar la recuperación de la inversión.

En consecuencia, el factor económico representa tanto una oportunidad como una amenaza. Por un lado, un escenario de inflación más controlada favorece la planificación de costos y precios. Por otro lado, la inversión inicial, la sensibilidad al precio de los estudiantes y los costos operativos obligan a diseñar un modelo financieramente eficiente, con precios competitivos, alta rotación de productos y ubicaciones estratégicas dentro del campus.

7.1.1.3 Factores sociales

Desde el punto de vista social, la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas se relaciona directamente con los hábitos, necesidades y preferencias de los estudiantes, docentes y funcionarios que permanecen durante varias horas en el campus. Las universidades concentran una alta circulación de personas con horarios variables, pausas breves entre clases y necesidad de acceder rápidamente a alimentos, bebidas o productos básicos. En este contexto, las máquinas expendedoras pueden funcionar como una solución de conveniencia, especialmente en momentos en que casinos, cafeterías o kioscos presentan filas, horarios limitados o baja disponibilidad de productos.

El tamaño del sistema de educación superior chileno refuerza la relevancia de este grupo usuario. De acuerdo con la Subsecretaría de Educación Superior (2025), la matrícula total de pregrado en 2025 alcanzó 1.327.344 matrículas, con un crecimiento de 3,9% respecto del año anterior. Esto evidencia la existencia de una población universitaria amplia y activa, que puede representar una demanda

potencial para soluciones de consumo rápido dentro de instituciones de educación superior.

Asimismo, el comportamiento de los estudiantes universitarios está asociado a estilos de vida dinámicos, donde el tiempo disponible para comprar o consumir productos puede ser limitado. Estudios sobre máquinas expendedoras en campus universitarios muestran que estas suelen ser valoradas por su conveniencia y disponibilidad. Mengarelli et al. (2021) identificaron que estudiantes universitarios en Estados Unidos percibían las máquinas expendedoras como convenientes y abundantes, aunque con oportunidades de mejora en variedad y calidad de productos. En una línea similar, Hasan et al. (2021) encontraron que las principales razones para utilizar máquinas expendedoras en un campus universitario eran el hambre y la falta de tiempo, lo que se relaciona directamente con la necesidad de acceso rápido dentro de la jornada académica.

Otro aspecto social relevante es la alta familiaridad de los usuarios con soluciones digitales y dispositivos móviles. De acuerdo con la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2025), en la Undécima Encuesta sobre Acceso y Uso de Internet 2024, el smartphone se mantuvo como el dispositivo predominante para acceder a internet en Chile, alcanzando un 98,9%. Este nivel de uso tecnológico favorece la aceptación de máquinas que incorporen pagos digitales, pantallas interactivas, códigos QR o sistemas de compra rápida, ya que estas soluciones se alinean con hábitos cotidianos de interacción digital, especialmente en contextos universitarios. Por lo tanto, el factor social representa una oportunidad para el proyecto, ya que el público universitario posee necesidades de rapidez, cercanía, disponibilidad y uso de tecnologías digitales. Sin embargo, también implica un desafío, debido a que la aceptación dependerá de variables como ubicación de las máquinas, precios, variedad de productos, facilidad de uso y confianza en el funcionamiento del sistema.

7.1.1.4 Factores tecnológicos

Desde el punto de vista tecnológico, la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas se ve favorecida por el avance de la

conectividad digital, el uso masivo de smartphones, la expansión de medios de pago electrónicos y la disponibilidad de sistemas de monitoreo y gestión remota. A diferencia de las máquinas expendedoras tradicionales, las máquinas inteligentes pueden incorporar pantallas interactivas, pagos sin efectivo, códigos QR, sensores, telemetría, control de inventario en tiempo real, alertas de reposición o fallas técnicas, y sistemas de gestión de máquinas expendedoras, conocidos como Vending Management System o VMS.

En Chile, el desarrollo de la infraestructura digital genera condiciones favorables para la implementación de soluciones tecnológicas y automatizadas. De acuerdo con la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2026a), a diciembre de 2025 la fibra óptica representaba el 84,0% de las conexiones fijas a internet, mientras que los accesos móviles 5G alcanzaban 9.698.786 conexiones. Posteriormente, en enero de 2026, Chile superó los 10 millones de conexiones 5G, llegando a 10.161.957 accesos móviles en esta tecnología (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2026b). Estos datos evidencian un entorno tecnológico cada vez más conectado, lo que facilita la operación de sistemas que requieren internet, transmisión de datos y gestión remota, como es el caso de las máquinas expendedoras inteligentes.

Este escenario resulta relevante para el proyecto, ya que las máquinas expendedoras inteligentes dependen de la conectividad para operar de manera eficiente. A través de la telemetría, las máquinas pueden capturar y transmitir información en tiempo real sobre ventas, niveles de stock, fallas técnicas, temperatura, estado del sistema de pago, horarios de mayor demanda y comportamiento de consumo. Esta información permite conocer el estado operativo de cada máquina sin necesidad de realizar revisiones presenciales constantes. (Vending Control, s. f.)

Por su parte, el VMS corresponde al software que permite visualizar, ordenar y gestionar los datos entregados por la telemetría. Mediante este sistema, los operadores pueden controlar inventario, ingresos, ventas, reposiciones, alertas de mantenimiento y desempeño de cada máquina desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Esto permite planificar mejor la reposición de productos, reducir

pérdidas por quiebres de stock, disminuir visitas innecesarias, detectar fallas oportunamente y mejorar la toma de decisiones operativas, especialmente cuando existen varias máquinas instaladas en distintos puntos del campus universitario. (365 Retail Markets, s. f.)

Asimismo, el uso de medios de pago digitales representa un componente clave para la aceptación de estas máquinas en contextos universitarios. Los estudiantes están habituados al uso de tarjetas, transferencias, códigos QR y aplicaciones móviles, por lo que una máquina que permita pagos rápidos y sin efectivo puede mejorar la experiencia de compra y reducir barreras de uso. En este sentido, la tecnología no solo aporta eficiencia para la empresa operadora, sino también comodidad, rapidez y autonomía para el usuario final.

Por lo tanto, el factor tecnológico representa una oportunidad relevante para la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas. La conectividad, los pagos digitales, la telemetría y los sistemas VMS permiten mejorar la experiencia del usuario, optimizar la gestión del inventario y aumentar el control operativo. Sin embargo, también implican desafíos, como asegurar conexión estable, proteger los datos de los usuarios, mantener actualizados los sistemas de pago, resguardar la continuidad operativa y contar con soporte técnico oportuno ante fallas.

7.1.1.5 Factores ecológicos

Desde el punto de vista ecológico, la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas debe considerar el impacto ambiental asociado a su operación, principalmente en relación con la generación de residuos, el uso de envases, el consumo energético y la gestión de productos vencidos o no vendidos. Dado que estas máquinas suelen comercializar alimentos, bebidas u otros productos envasados, el modelo debe contemplar prácticas que permitan reducir residuos y favorecer una operación compatible con criterios de sostenibilidad.

En Chile, la Ley N° 20.920, conocida como Ley REP, establece un marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y el fomento al reciclaje. Esta normativa tiene como objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar la reutilización, reciclaje y valorización, responsabilizando a los productores por la gestión de los residuos derivados de los productos que introducen al mercado. Esto resulta relevante para el proyecto, ya que muchos de los productos vendidos en máquinas expendedoras utilizan envases y embalajes que posteriormente deben ser gestionados de manera adecuada (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2016).

Asimismo, la Ley N° 21.368 regula la entrega de plásticos de un solo uso y botellas plásticas, buscando disminuir la generación de residuos y fomentar la reutilización. Aunque esta normativa se orienta principalmente a establecimientos de expendio de alimentos y al uso de productos plásticos desechables, representa un antecedente importante para considerar envases reciclables, retornables o de menor impacto ambiental en la operación de las máquinas (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2021).

En el contexto universitario, este factor adquiere especial relevancia, ya que muchas instituciones buscan incorporar criterios de sustentabilidad en sus campus. Por ello, la instalación de máquinas expendedoras inteligentes podría ser mejor valorada si considera medidas como el uso de equipos energéticamente eficientes, la reducción de envases innecesarios, la incorporación de puntos de reciclaje cercanos, la selección de proveedores con envases valorizables y el control de inventario para evitar pérdidas por vencimiento de productos.

Por lo tanto, el factor ecológico representa tanto una oportunidad como un desafío. Es una oportunidad porque las máquinas inteligentes, mediante telemetría y sistemas VMS, pueden optimizar la reposición, evitar sobrestock y reducir desperdicios. Sin embargo, también es un desafío porque la operación debe alinearse con las exigencias ambientales, las políticas de sostenibilidad de cada universidad y las expectativas de los usuarios respecto al manejo responsable de residuos.

7.1.1.6 Factores legales

Desde el punto de vista legal, la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas debe considerar las normativas aplicables a la comercialización de productos, la venta de alimentos, la protección de los consumidores, el tratamiento de datos personales y la autorización institucional para operar dentro de los campus. Aunque no existe una regulación única y específica para “máquinas expendedoras inteligentes”, su funcionamiento se encuentra condicionado por distintas normas que regulan la actividad comercial, sanitaria y tecnológica del proyecto.

En primer lugar, si las máquinas expendedoras comercializan alimentos o bebidas, deben cumplir con el **Reglamento Sanitario de los Alimentos**, el cual establece las condiciones sanitarias para la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos destinados al consumo humano. Esto implica que los productos ofrecidos deben cumplir con exigencias de inocuidad, rotulación, conservación y almacenamiento, especialmente si se incluyen alimentos refrigerados o productos que requieren control de temperatura.

Además, los productos alimenticios envasados deben cumplir con la normativa de rotulado vigente, incluyendo las exigencias asociadas a la Ley N° 20.606 sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad. Si bien el foco de esta memoria no se centra en el aporte nutricional de los productos, esta normativa sigue siendo relevante porque regula advertencias, etiquetado y condiciones de comercialización de alimentos envasados (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2012).

Desde la perspectiva comercial, el proyecto también debe considerar la Ley N° 19.496 sobre Protección de los Derechos de los Consumidores, ya que los usuarios deben recibir información clara sobre precios, productos, medios de pago, condiciones de compra y mecanismos de reclamo en caso de fallas, cobros indebidos o problemas en la entrega del producto. Esto es especialmente importante en máquinas automatizadas, donde no existe atención presencial inmediata (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 1997).

Otro aspecto legal relevante se relaciona con el uso de medios de pago digitales, sistemas VMS y telemetría. Si las máquinas recopilan información asociada a transacciones, comportamiento de compra o datos de usuarios, el operador debe resguardar el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos personales. Actualmente, la Ley N° 19.628 regula el tratamiento de datos personales, mientras que la Ley N° 21.719, publicada en 2024 y con entrada en vigencia el 1 de diciembre de 2026, eleva el estándar de protección y crea una Agencia de Protección de Datos Personales (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 1999; Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2024).

En cuanto a la operación comercial, también se debe considerar la necesidad de contar con inicio de actividades, giro comercial correspondiente y patente municipal cuando corresponda. La normativa sobre patentes municipales establece que las actividades comerciales deben contar con autorización municipal, cuyo costo se calcula sobre el capital propio del negocio, dentro de los rangos establecidos por la ley.

Finalmente, en el contexto universitario, la instalación de máquinas expendedoras requiere autorización de cada institución, ya sea mediante convenio, licitación, contrato de concesión, arriendo de espacio o comodato. Por lo tanto, el cumplimiento legal no depende solo de la normativa nacional, sino también de los reglamentos internos de cada universidad, sus políticas de uso de espacios comunes, criterios de seguridad, contratos con proveedores y condiciones de operación dentro del campus.

En consecuencia, el factor legal representa una **condición necesaria para la viabilidad del proyecto**. Si bien no impide la implementación de máquinas expendedoras inteligentes, exige cumplir con normas sanitarias, comerciales, de consumo, datos personales y autorizaciones institucionales. Por ello, antes de la instalación se debe definir claramente qué productos se venderán, qué permisos serán necesarios, qué responsabilidades tendrá el operador y bajo qué condiciones se realizará el acuerdo con cada universidad.

7.1.1.7 Conclusiones

A continuación, se presenta una tabla que resume los principales factores del macroentorno y su impacto en el negocio, resultado del análisis realizado.

Tabla 2: Análisis PESTEL del proyecto de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas

DIMENSIÓN PESTEL	FACTOR CLAVE	DESCRIPCIÓN RESUMIDA	IMPACTO EN EL NEGOCIO	TIPO DE IMPACTO
POLÍTICO	**Digitalización y modernización del Estado**	La Ley N° 21.180 impulsa el uso de tecnologías digitales y servicios automatizados.	ALTO	POSITIVO
	Autonomía y políticas internas de universidades	Cada universidad define condiciones, permisos y contratos para instalar máquinas.	MEDIO	MIXTO (depende de la institución)
ECONÓMICO	**Inversión inicial y costos operacionales**	Requiere alta inversión en equipos y costos de mantención, reposición y conectividad.	ALTO	NEGATIVO
	Sensibilidad al precio de los estudiantes	Los estudiantes son sensibles al precio y comparan con alternativas cercanas.	MEDIO	NEGATIVO
	Inflación y estabilidad económica	Inflación bajo 3% permite planificar costos y precios con mayor estabilidad.	ALTO	POSITIVO
SOCIAL	**Necesidad de rapidez y conveniencia**	Estudiantes pasan muchas horas en el campus y requieren acceso rápido a productos.	ALTO	POSITIVO
	Familiaridad con tecnología y pagos digitales	Alta aceptación de autoservicio, pagos digitales y uso de smartphones.	ALTO	POSITIVO
TECNOLÓGICO	**Conectividad y avance tecnológico (5G, fibra óptica)**	Permite operación remota, transmisión de datos y monitoreo en tiempo real.	ALTO	POSITIVO
	Telemetría y VMS	Permiten gestionar inventario, ventas, mantenimiento y rendimiento de manera eficiente.	ALTO	POSITIVO
	Dependencia tecnológica	Fallas de conectividad o técnicas pueden interrumpir el servicio.	MEDIO	NEGATIVO
ECOLÓGICO	**Generación de residuos y uso de envases**	Las máquinas generan residuos de envases y embalajes.	MEDIO	NEGATIVO
	Normativa ambiental (Ley REP y plásticos de un solo uso)	Exige gestión de residuos, reciclaje y reducción de plásticos.	MEDIO	MIXTO (oportunidad de adaptación)
	Consumo energético	Uso constante de energía para refrigeración y operación.	MEDIO	NEGATIVO
LEGAL	**Reglamento Sanitario de los Alimentos**	Obliga a cumplir normas de higiene, almacenamiento y rotulación.	ALTO	NEGATIVO (obligación)
	Protección al consumidor	Debe garantizar información clara, precios visibles y reclamos.	MEDIO	NEGATIVO (obligación)
	Protección de datos personales	El uso de pagos digitales y telemetría implica tratamiento de datos.	MEDIO	NEGATIVO (obligación)
	Autorizaciones y formalización	Requiere patente municipal, inicio de actividades y contratos con universidades.	ALTO	NEGATIVO (obligación)

Fuente: Elaboración propia con base en revisión documental y análisis del entorno externo del proyecto.

7.1.2 Análisis del microentorno

7.1.2.1 Rivalidad entre competidores existentes

La rivalidad entre competidores existentes se considera media, debido a que el mercado de vending inteligente en Chile aún se encuentra en una etapa de desarrollo y presenta una presencia limitada dentro de las universidades. Los principales competidores directos corresponden a empresas operadoras de máquinas expendedoras tradicionales e inteligentes, las cuales ofrecen productos de consumo rápido mediante sistemas automatizados de venta.

Por otra parte, existen competidores indirectos que actualmente poseen una mayor presencia dentro de los campus universitarios. Entre ellos destacan los casinos universitarios, cafeterías, kioscos, minimarkets y servicios de delivery, los cuales satisfacen necesidades similares de alimentación, hidratación y compra rápida de productos.

No obstante, las máquinas expendedoras inteligentes presentan ventajas competitivas asociadas a la rapidez de atención, disponibilidad permanente, pagos digitales y funcionamiento autónomo, aspectos que permiten diferenciar la propuesta de valor frente a las alternativas tradicionales existentes en el mercado.

7.1.2.2 Amenaza de nuevos entrantes

La amenaza de nuevos entrantes se considera media-alta, debido a que actualmente existe una amplia disponibilidad de proveedores de máquinas expendedoras inteligentes tanto a nivel nacional como internacional. Empresas como Magex Chile permiten adquirir este tipo de tecnología dentro del país, mientras que diversos fabricantes internacionales ofrecen soluciones similares mediante procesos de importación relativamente accesibles. Esto facilita el acceso a la tecnología necesaria para ingresar al mercado del vending inteligente.

Asimismo, los avances tecnológicos han contribuido a una mayor disponibilidad de sistemas de monitoreo remoto, pagos digitales, telemetría y conectividad, reduciendo las barreras tecnológicas que anteriormente limitaban la implementación de este tipo de negocios. Como consecuencia, nuevos actores pueden acceder con

mayor facilidad a equipamiento y herramientas necesarias para operar máquinas expendedoras inteligentes.

Sin embargo, la entrada al mercado no está exenta de riesgos. La inversión inicial requerida para la adquisición de las máquinas, la necesidad de asegurar ubicaciones estratégicas dentro de universidades, la gestión operativa del negocio y la incertidumbre respecto a la aceptación por parte de los usuarios constituyen factores que pueden dificultar el ingreso y la consolidación de nuevos competidores.

Por lo tanto, aunque la tecnología y el equipamiento son cada vez más accesibles, la necesidad de realizar inversiones significativas y desarrollar una operación eficiente mantiene ciertas barreras de entrada dentro de este mercado.

7.1.2.3 Poder de negociación de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores se considera medio, debido a que actualmente existen múltiples empresas capaces de suministrar los distintos recursos necesarios para la operación de máquinas expendedoras inteligentes. Entre ellos se encuentran proveedores de máquinas, sistemas de pago electrónicos, conectividad, software de gestión y productos destinados a la reposición de inventario.

En el caso de las máquinas expendedoras inteligentes, existen alternativas tanto nacionales como internacionales. Empresas como Magex Chile permiten acceder a equipamiento especializado dentro del mercado nacional, mientras que diversos fabricantes extranjeros ofrecen soluciones similares mediante importación. Esta disponibilidad reduce la dependencia de un único proveedor y favorece la capacidad de negociación de los operadores.

Sin embargo, algunos proveedores poseen ventajas competitivas asociadas a factores como el soporte técnico especializado, la disponibilidad de repuestos, la garantía de los equipos y la integración de sistemas de monitoreo remoto y gestión inteligente. Estas características pueden generar cierto nivel de dependencia una vez implementada la tecnología, especialmente cuando se requiere mantenimiento o actualizaciones del sistema.

Por otra parte, los productos destinados a la reposición de las máquinas presentan un menor poder de negociación, debido a la amplia cantidad de proveedores existentes en el mercado. Esto permite acceder a diversas marcas y categorías de productos, facilitando la búsqueda de mejores precios y condiciones de abastecimiento.

En consecuencia, si bien existe una oferta relativamente amplia de proveedores para los distintos componentes del modelo de negocio, la especialización tecnológica de algunos servicios mantiene un poder de negociación moderado dentro de la industria.

7.1.2.4 Poder de negociación de los clientes

El poder de negociación de los clientes se considera medio, debido a que los consumidores cuentan con diversas alternativas para adquirir alimentos, bebidas y productos de conveniencia dentro y fuera de los campus universitarios. Esta situación les permite elegir entre distintas opciones según factores como precio, ubicación, rapidez de atención y variedad de productos.

Sin embargo, los clientes corresponden principalmente a estudiantes, académicos y funcionarios que realizan compras individuales y de bajo volumen, por lo que poseen una capacidad limitada para influir directamente sobre los precios o condiciones del servicio. Además, la gran cantidad de potenciales usuarios reduce la dependencia del negocio respecto de clientes específicos.

Por esta razón, aunque los consumidores tienen libertad para elegir entre diversas alternativas de compra, su capacidad de negociación sobre la operación del negocio es moderada.

7.1.2.5 Amenaza de productos sustitutos

La amenaza de productos sustitutos se considera alta, debido a la amplia variedad de alternativas disponibles para satisfacer las necesidades de alimentación, hidratación y compra rápida dentro y fuera de los campus universitarios. Entre los principales sustitutos se encuentran los casinos universitarios, cafeterías, kioscos, minimarkets, supermercados cercanos y plataformas de delivery, los cuales

permiten acceder a productos similares a los comercializados mediante máquinas expendedoras.

Estas alternativas presentan ciertas ventajas para los consumidores, como una mayor variedad de productos, preparación de alimentos frescos y atención personalizada. Asimismo, el crecimiento de los servicios de delivery ha ampliado las opciones de compra disponibles para los estudiantes, permitiéndoles acceder a productos sin necesidad de desplazarse fuera de sus espacios habituales.

Sin embargo, las máquinas expendedoras inteligentes ofrecen ventajas competitivas asociadas a la rapidez de atención, disponibilidad inmediata de productos, funcionamiento autónomo y utilización de pagos digitales. Además, permiten reducir tiempos de espera y mantener la continuidad del servicio incluso en horarios donde otros establecimientos pueden encontrarse cerrados o con capacidad limitada.

Por otra parte, la ubicación estratégica de las máquinas dentro del campus universitario puede transformarse en un factor diferenciador relevante, facilitando el acceso a productos de consumo rápido en lugares de alto tránsito estudiantil.

En consecuencia, aunque existen múltiples alternativas capaces de sustituir la función de las máquinas expendedoras inteligentes, las ventajas asociadas a la conveniencia, accesibilidad y rapidez permiten reducir parcialmente el impacto de esta fuerza competitiva.

7.1.2.6 Conclusiones:

El análisis de las 5 Fuerzas de Porter indica que la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas se desarrolla en un mercado con una competencia moderada y una alta presencia de productos sustitutos. Sin embargo, las ventajas asociadas a la digitalización, los pagos electrónicos, la rapidez del servicio y la disponibilidad permanente permiten diferenciar la propuesta de valor y generar oportunidades de crecimiento dentro del sector universitario. Además, la creciente adopción de tecnologías de autoservicio por parte de los estudiantes fortalece el potencial de desarrollo de este modelo de negocio.

A continuación, se presenta una síntesis de las principales fuerzas competitivas identificadas en el microentorno del proyecto, junto con su nivel de intensidad e impacto potencial sobre la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas.

Tabla 3: Análisis de las cinco fuerzas de Porter aplicado al proyecto

Fuerza de Porter	Nivel de intensidad	Justificación
Rivalidad entre competidores existentes	Media	Existen alternativas tradicionales dentro de los campus, como cafeterías, kioscos y máquinas expendedoras convencionales. Sin embargo, el vending inteligente aún presenta una baja penetración en universidades chilenas.
Amenaza de nuevos entrantes	Media-Alta	La tecnología y las máquinas son cada vez más accesibles gracias a proveedores nacionales e internacionales. No obstante, la inversión inicial y la necesidad de convenios con universidades generan ciertas barreras de entrada.
Poder de negociación de los proveedores	Media	Existen diversos proveedores de máquinas, sistemas de pago y productos para reposición. Sin embargo, algunos poseen ventajas asociadas al soporte técnico, software especializado y disponibilidad de repuestos.
Poder de negociación de los clientes	Alta	Los estudiantes cuentan con múltiples alternativas de compra y son sensibles a variables como precio, rapidez, variedad de productos y facilidad de pago.
Amenaza de productos sustitutos	Alta	Existen numerosas alternativas capaces de satisfacer la misma necesidad, tales como casinos universitarios, cafeterías, kioscos, minimarkets y servicios de delivery.

Fuente: Elaboración propia con base en el modelo de las cinco fuerzas de Porter y el análisis del entorno competitivo del proyecto.

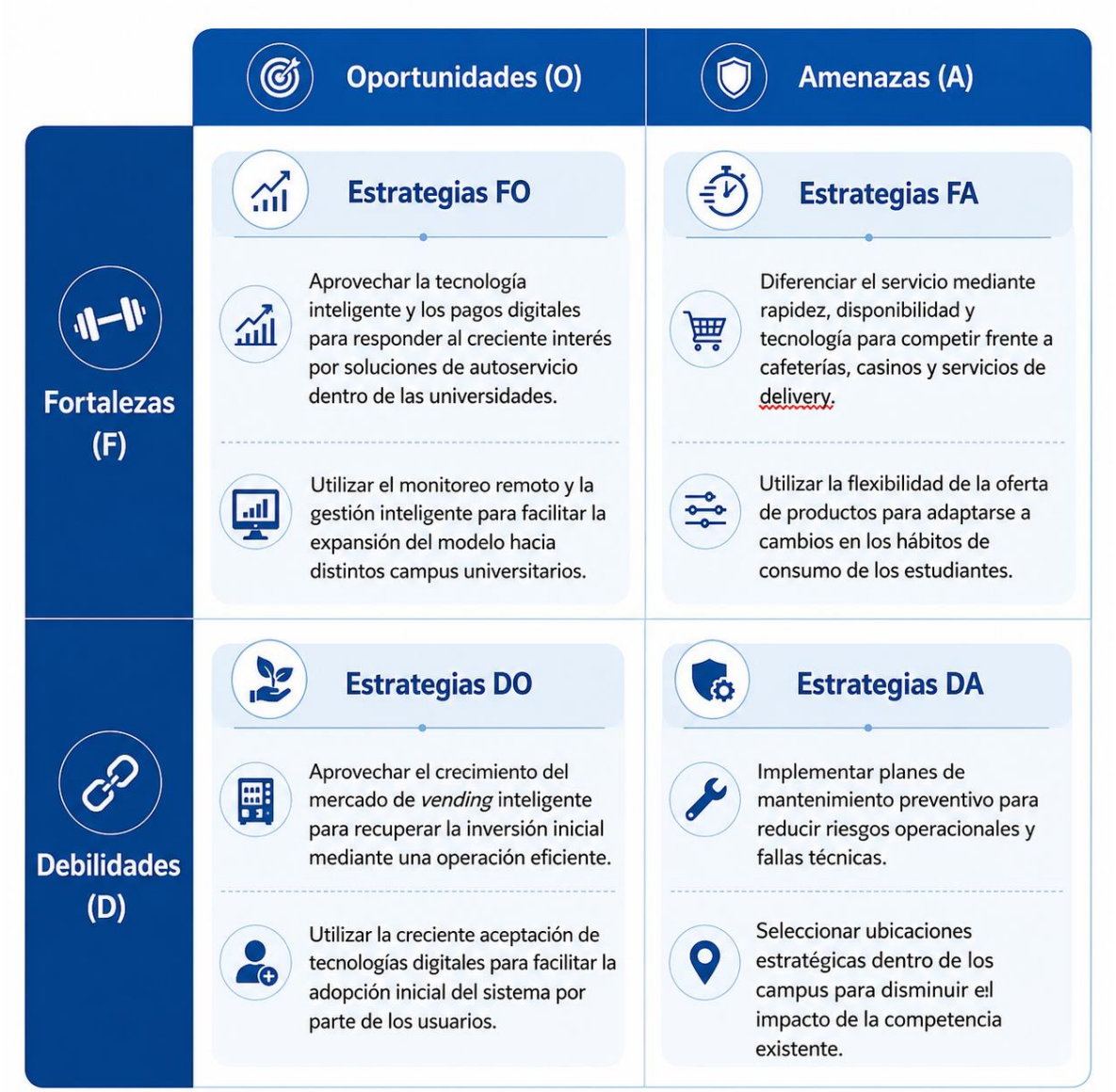
7.3 ANALISIS FODA

Ilustración 1: Análisis FODA del proyecto de máquinas expendedoras inteligentes



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis interno y externo del proyecto.

Tabla 4: Matriz de estrategias FODA del proyecto



Fuente: Elaboración propia con base en el cruce de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas en el proyecto.

7.4 EVALUACION DE VIABILIDAD

7.4.1 Viabilidad técnica

La viabilidad técnica busca determinar si existen la tecnología, el equipamiento, la conectividad y el soporte necesarios para implementar máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas, y si estos pueden instalarse e integrarse de manera estable dentro del campus. A diferencia de la viabilidad operativa, centrada en la gestión diaria del servicio, este análisis se enfoca en la disponibilidad y madurez de la solución tecnológica.

Un primer aspecto favorable es que la tecnología de vending inteligente ya se encuentra disponible y comercialmente accesible en el mercado chileno, sin necesidad de desarrollar soluciones propias. Los equipos, como la máquina Idea 9L considerada en este estudio, integran de fábrica los componentes requeridos para operar como solución de autoservicio: pantalla táctil, sistema de pago sin contacto, conectividad, sensores, telemetría y compatibilidad con software de gestión (VMS). Al tratarse de equipos probados y estandarizados, su incorporación no exige adaptaciones complejas y reduce el riesgo técnico de la implementación.

La integración de los medios de pago digitales resulta técnicamente sencilla, ya que las máquinas admiten pagos mediante tarjetas, códigos QR y billeteras digitales, procesados por operadores ya establecidos en el país. Se trata de funcionalidades estandarizadas y de uso común, por lo que no representan una barrera para la implementación.

Respecto de la instalación, los requisitos son modestos y compatibles con los espacios universitarios: la máquina solo necesita suministro eléctrico, conexión a internet o señal 4G y un espacio físico adecuado en zonas de alto tránsito, sin obras estructurales mayores.

En cuanto al soporte técnico, la adquisición a través de un proveedor local asegura asistencia, garantía y disponibilidad de repuestos dentro del país, lo que reduce el riesgo de interrupciones prolongadas ante eventuales fallas.

Si bien existen desafíos técnicos, como la dependencia de una conexión estable, el resguardo de la ciberseguridad y la necesidad de soporte oportuno, estos resultan manejables mediante una adecuada selección del proveedor y planes de mantenimiento. En consecuencia, la evaluación indica que la implementación es técnicamente factible, ya que la tecnología requerida existe, está disponible localmente y los requisitos para su instalación se adaptan al entorno universitario.

Tabla 5: Evaluación de viabilidad técnica del proyecto

Aspecto técnico	Evaluación
Disponibilidad de equipos	Disponibles en el mercado nacional (Magex Chile) e importación
Conectividad	Cobertura 4G/5G y fibra óptica suficiente y estable
Sistemas de pago digital	Tecnología estandarizada y disponible (tarjeta, QR, billeteras)
Monitoreo y gestión	Telemetría y VMS integrados de fábrica
Requisitos de instalación	Compatibles con espacios universitarios (energía, internet, espacio)
Soporte técnico	Disponible localmente con garantía y repuestos
Factibilidad técnica global	Factible; desafíos manejables (conectividad, ciberseguridad, mantención)

Fuente: Elaboración propia con base en los requerimientos técnicos de la máquina expendedora inteligente y la propuesta piloto para la UTFSM, sede Vitacura.

7.4.2 Viabilidad operativa

La viabilidad operativa se relaciona con la capacidad de gestionar el funcionamiento diario de las máquinas expendedoras inteligentes dentro de un entorno universitario,

considerando aspectos asociados a reposición de productos, monitoreo, mantenimiento, logística y continuidad operacional.

A diferencia de las máquinas expendedoras tradicionales, las máquinas inteligentes incorporan herramientas de monitoreo remoto, conectividad y sistemas de gestión digital que permiten optimizar la operación del servicio. Mediante tecnologías como telemetría y Vending Management System (VMS), es posible supervisar ventas, niveles de stock, funcionamiento del equipo y posibles fallas técnicas en tiempo real, reduciendo la necesidad de revisiones presenciales constantes.

Desde el punto de vista operativo, uno de los elementos más relevantes corresponde a la reposición de productos. La frecuencia de reposición dependerá de factores como flujo de estudiantes, ubicación de la máquina y nivel de demanda dentro del campus. En este sentido, el monitoreo remoto permite identificar con mayor precisión los productos con mayor rotación y programar reposiciones de forma más eficiente.

Asimismo, el funcionamiento del sistema requiere labores periódicas de limpieza, revisión técnica y mantenimiento preventivo, especialmente en componentes relacionados con refrigeración, sistemas de pago, conectividad y dispensación de productos. Estas actividades son relevantes para asegurar continuidad operativa y una adecuada experiencia de usuario. En relación con la logística de operación, las máquinas podrían instalarse en espacios de alto tránsito universitario, como halls, bibliotecas, facultades o sectores comunes, donde exista acceso a energía eléctrica, conectividad y flujo constante de usuarios. La disponibilidad continua del servicio representa una ventaja operativa frente a otros puntos de venta con horarios limitados.

Respecto del modelo operacional, se considera como alternativa referencial una operación administrada mediante concesión o proveedor externo, responsable de la reposición, mantenimiento, monitoreo y abastecimiento de la máquina. Este modelo permitiría reducir la carga operativa directa para la universidad y facilitar la gestión especializada del servicio.

En términos generales, la evaluación operativa indica que la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas resulta factible, debido a la existencia de sistemas de monitoreo remoto, herramientas de gestión automatizada y modelos de operación externalizados que permiten facilitar el funcionamiento diario del servicio.

Tabla 6: Evaluación de viabilidad operativa del proyecto

Aspecto operativo	Evaluación
Reposición productos	Factible mediante monitoreo remoto
Control de stock	Automatizado mediante VMS
Mantenimiento	Requiere revisión periódica
Funcionamiento diario	Autónomo
Ubicación	Compatible con espacios universitarios
Modelo de operación	Concesión/proveedor externo

Fuente: *Elaboración propia a partir del análisis operativo de la propuesta de implementación.*

7.4.3 Viabilidad económica

La viabilidad económica tiene como propósito estimar preliminarmente los costos, ingresos y condiciones financieras asociadas a la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas. Para ello, se utilizarán antecedentes de mercado, entre ellos una cotización referencial de una máquina expendedora inteligente, con el fin de aproximar la inversión inicial, los costos operacionales y los ingresos proyectados del modelo. Cabe señalar que dicha cotización no representa una decisión definitiva de compra, sino un insumo referencial para efectos de evaluación económica.

A) Inversión inicial

La inversión inicial considera los costos necesarios para poner en funcionamiento una máquina expendedora inteligente dentro de una universidad. Entre los principales componentes se encuentran la adquisición de la máquina, transporte, instalación y carga inicial de productos.

El valor de la máquina expendedora inteligente fue obtenido a partir de una cotización referencial proporcionada por la empresa Magex Chile, representante exclusivo de MAGEX en Latinoamérica. El modelo considerado corresponde a la máquina “Idea 9L”, cuyo valor comercial asciende a $7.500.000 + IVA.

Debido a la flexibilidad del sistema, que permite comercializar distintos tipos de productos y formatos, no se realizó una estimación individual por producto. En su lugar, se consideró un valor referencial de stock inicial, suficiente para la puesta en marcha de la operación y coherente con la capacidad de almacenamiento de la máquina.

Tabla 7: Evaluación de viabilidad económica del proyecto

Concepto	Valor estimado
Máquina expendedora inteligente Idea 9L	$7.500.000
Transporte e instalación	$200.000
Stock inicial de productos	$300.000
Costos operacionales iniciales	$150.000
Total inversión inicial estimada	$8.150.000

Fuente: *Elaboración propia a partir del análisis económico de la propuesta de implementación.*

B) Ingresos proyectados

Las instituciones de educación superior concentran diariamente una importante cantidad de estudiantes, académicos y funcionarios, generando un flujo constante de potenciales consumidores. Esta característica convierte a las universidades en espacios favorables para la instalación de máquinas expendedoras inteligentes,

debido a la demanda permanente por productos de consumo rápido y servicios de autoservicio.

Considerando este contexto, y dado que actualmente no existen datos históricos de ventas para la implementación propuesta, se elaboraron escenarios de ingresos proyectados basados en una estimación de compras diarias por máquina. Para efectos de la presente evaluación, se consideró una operación de lunes a viernes, equivalente a 22 días promedio al mes.

Posteriormente, se definieron tres escenarios de ventas: conservador, probable y optimista.

Se asumió un valor promedio de compra de $2.000 por transacción, valor representativo para productos de consumo rápido comercializados mediante máquinas expendedoras dentro de universidades.

Tabla 8: Escenarios de venta mensual estimada del proyecto

Escenario	Compras diarias estimadas	Valor promedio	Venta mensual
Conservador	30	2.000	1.320.000
Probable	50	2.000	2.200.000
Optimista	70	2.000	3.080.000

Fuente: *Elaboración propia a partir de los supuestos de demanda del proyecto.*

Para efectos de la evaluación económica del proyecto, se utilizará el escenario probable, por considerarse el más representativo para una máquina expendedora inteligente ubicada en una universidad chilena con flujo constante de estudiantes.

C) Costos operacionales

1. Costo de reposición de mercadería

Ventas:

$2.200.000

Costo reposición:

$$2.200.000 \times 20\% = 440.000$$

Se estimó que el costo de reposición de productos corresponde al 20% de las ventas mensuales, considerando un margen comercial promedio utilizado en la comercialización de productos de conveniencia y consumo rápido.

2. Electricidad = $0

La universidad facilita el suministro eléctrico como parte del espacio asignado.

3. Internet / 4G = $15.000

Se consideró un plan de datos móviles 4G destinado a mantener la conectividad permanente de la máquina expendedora inteligente. Esta conexión permite el funcionamiento del sistema de monitoreo remoto (VMS), la gestión de inventario, la supervisión de ventas en tiempo real y el procesamiento de pagos digitales. El costo fue estimado en $15.000 mensuales, considerando planes de datos disponibles en el mercado chileno.

4. Mantención = $30.000

Se consideró un costo mensual de $30.000 destinado a mantenimiento preventivo y correctivo menor de la máquina expendedora inteligente. Este monto contempla actividades como limpieza técnica, revisión de componentes electrónicos, ajustes mecánicos menores, soporte técnico y eventual reemplazo de piezas de desgaste, permitiendo asegurar la continuidad operativa del servicio.

5. Comisiones Transbank o medio de pago = $44.000

Actualmente:

- Transbank ronda entre 1,5% y 3%.

Se ocupará un promedio de 2% de comisión

Entonces:

$$2.200.000 \times 2\% = 44.000$$

Se consideró una comisión promedio del 2% sobre las ventas mensuales, asociada al procesamiento de pagos electrónicos mediante tarjetas y otros medios digitales.

Tabla 9: Costos operacionales mensuales del proyecto

Concepto	Valor mensual
Reposición mercadería (20%)	$440.000
Internet / 4G	$15.000
Comisión por venta mensual	$220.000
Mantención	$30.000
Comisiones medios de pago	$44.000
Total costos operacionales	$749.000

Fuente: *Elaboración propia a partir de los supuestos operativos y financieros del proyecto.*

D) Flujo de caja proyectado

El flujo de caja proyectado para el escenario probable considera la operación de una máquina expendedora inteligente en una universidad chilena bajo los siguientes supuestos:

- Compras diarias estimadas: 50
- Ticket promedio por compra: $2.000
- Días de operación por mes: 22 días hábiles
- Meses efectivos de operación: 7 meses por año (considerando periodos de vacaciones y receso académico)
- Costo de reposición de productos: 20% de las ventas
- Costos fijos: Internet/4G ($15.000/mes) y mantención ($30.000/mes)

- Depreciación anual de la máquina: $500.000
- Impuesto sobre utilidad: 27%

1. Inversión inicial

La inversión inicial para la instalación de la máquina y su stock es de **$8.150.000**, correspondiente a la compra del equipo, transporte, instalación y abastecimiento inicial de productos. Esta inversión se registra como un flujo negativo en el Año 0.

2. Ingresos proyectados

Los ingresos por ventas se estiman según la demanda prevista de los estudiantes y usuarios del campus:

- Año 1: $15.400.000
- Año 2: $17.448.200
- Año 3: $19.768.811
- Año 4: $22.398.062
- Año 5: $25.377.005

Se proyecta un crecimiento anual compuesto del **10% de incremento en ventas**, sumado a un **3% de inflación**, reflejando el crecimiento esperado del negocio y la actualización de precios.

3. Costos operacionales

Los costos operativos incluyen:

- Reposición de mercadería (20% de ventas)
- Comisiones por pagos electrónicos (2% de las ventas)
- Internet/4G: $15.000/mes
- Mantención: $30.000/mes
- Comisión universidad (10% de los ingresos anuales)

El **total de costos operacionales** crece año a año siguiendo el aumento de las ventas y la inflación, alcanzando en el Año 5 un total de $6.502.868

4. Flujo operacional neto

El flujo operacional neto, calculado como **ingresos menos costos operacionales**, refleja la capacidad del negocio de generar recursos antes de considerar depreciación e impuestos:

- Año 1: $10.337.000
- Año 5: $18.874.137

5. Depreciación

Se consideró una depreciación anual de $500.000, calculada dividiendo el valor de la máquina por su vida útil de 15 años, según lo establecido por el Servicio de Impuestos Internos en la categoría de *Maquinarias y equipos en general*. (SII, s.f.)

6. Utilidad antes de impuestos

“La utilidad antes de impuestos refleja los recursos generados por la operación de la máquina expendedora. En el escenario probable, la utilidad aumenta de $9.657.000 en el primer año a $18.171.545 en el quinto año. Aplicando el impuesto sobre la renta del 27%, la utilidad neta anual se proyecta desde $7.049.610 hasta $13.265.228, mostrando un crecimiento sostenido del flujo de efectivo disponible para el proyecto.

7. Flujo de caja y acumulado

El flujo de caja, que representa el efectivo real disponible, se obtiene sumando la depreciación nuevamente a la utilidad neta:

- Año 1: $8.049.610
- Año 5: $ 14.265.228

El **flujo acumulado** muestra cómo se recupera la inversión inicial y crece el efectivo:

- Año 1: $ -100.390
- Año 5: $ 46.630.992

Este análisis indica que la **inversión inicial de $8.150.000 se recupera aproximadamente en 0,99 años (~12 meses)**, lo que demuestra que la operación de la máquina expendedora inteligente es rápida, eficiente y económicamente viable dentro del contexto universitario.

Flujo de caja anual del escenario probable:

Tabla 10: Flujo de caja proyectado del escenario probable

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversion incial	$ -8.150.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Ingresos por ventas	$ -	$15.400.000	$ 17.448.200	$ 19.768.811	$ 22.398.062	$ 25.377.005
Total gastos operacionales	$ -	$ 5.243.000	$ 5.558.910	$ 5.905.394	$ 6.286.174	$ 6.705.460
Reposición de mercaderia	$ -	$ 3.080.000	$ 3.172.400	$ 3.267.572	$ 3.365.599	$ 3.466.567
Comision por venta anual	$ -	$ 1.540.000	$ 1.744.820	$ 1.976.881	$ 2.239.806	$ 2.537.700
Comision de pagos	$ -	$ 308.000	$ 317.240	$ 326.757	$ 336.560	$ 346.657
Costos fijos/Internet 4G	$ -	$ 105.000	$ 108.150	$ 111.395	$ 114.736	$ 118.178
Costos fijos/Mantención	$ -	$ 210.000	$ 216.300	$ 222.789	$ 229.473	$ 236.357
Flujo operacional neto	$ -	$10.157.000	$ 11.889.290	$ 13.863.417	$ 16.111.888	$ 18.671.545
Depreciación	$ -	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000
Utilidad antes de impuestos	$ -	$ 9.657.000	$ 11.389.290	$ 13.363.417	$ 15.611.888	$ 18.171.545
Impuesto (27%)	$ -	$ 2.607.390	$ 3.075.108	$ 3.608.123	$ 4.215.210	$ 4.906.317
Utilidad neta	$ -	$ 7.049.610	$ 8.314.182	$ 9.755.294	$ 11.396.678	$ 13.265.228
Flujo de caja	$ -8.150.000	$ 8.049.610	$ 9.314.182	$ 10.755.294	$ 12.396.678	$ 14.265.228
Flujo de caja acumulado	$ -8.150.000	$ -100.390	$ 9.213.792	$ 19.969.086	$ 32.365.764	$ 46.630.992

Fuente: *Elaboración propia a partir de la proyección de ingresos, costos operacionales, depreciación e impuestos del proyecto.*

Indicadores financieros: Análisis de VAN, TIR y Payback – Escenario probable

Para evaluar la viabilidad económica del proyecto de implementación de la máquina expendedora inteligente en la universidad, se calcularon los indicadores financieros clave: **VAN, TIR y Payback**, utilizando los flujos de caja proyectados del escenario probable.

1. Valor Actual Neto (VAN)

- Se aplicó una **tasa de descuento del 12%**, representando la rentabilidad mínima requerida.
- Los flujos de caja proyectados desde el Año 1 al Año 5 se descontaron al valor presente y se sumaron, restando la inversión inicial de $8.150.000.

Ecuación 1: Fórmula del Valor Actual Neto (VAN)

$$VAN = \sum_{t=1}^{5} \frac{FC_t}{(1+0,12)^t} - I_0$$

Fuente: *Elaboración propia con base en metodología de evaluación financiera de proyectos.*

Resultado: **$38.240.553**

Interpretación: El VAN positivo indica que el proyecto genera valor por encima de la inversión inicial y cumple con la rentabilidad mínima requerida, confirmando la viabilidad económica del proyecto.

2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Ecuación 2: Fórmula de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

$$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{FC_t}{(1+TIR)^t}$$

Fuente: Elaboración propia con base en metodología de evaluación financiera de proyectos.

- La TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea cero.
- Con los flujos proyectados, la TIR se calculó sobre los flujos anuales, incluyendo la inversión inicial negativa en el Año 0.
- Resultado: **109%**
- **Interpretación:** La TIR elevada muestra que la inversión en la máquina expendedora es altamente rentable y supera ampliamente la tasa mínima requerida del 12%.

3. Payback

- El Payback indica el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial a partir del flujo de caja acumulado.
- Se identificó el año en el que el flujo acumulado se vuelve positivo y se calculó la fracción de año dentro de ese periodo:

Ecuación 3: Fórmula del periodo de recuperación de la inversión (Payback)

$$\text{Payback} = \text{Año anterior} + \frac{\text{Inversión restante}}{\text{Flujo de caja del año actual}}$$

***Fuente:** Elaboración propia con base en metodología de evaluación financiera de proyectos.*

- **Resultado:** 1.01247 (Esto significa que la inversión se recupera aproximadamente en 1 año)
- **Interpretación:** La inversión inicial de $8.150.000 se recupera dentro del primer año de operación, mostrando un retorno rápido y reforzando la viabilidad económica del proyecto.

Los indicadores financieros proyectados muestran que la inversión en la máquina expendedora inteligente es **rentable y viable**:

- **VAN positivo** → genera valor adicional sobre la inversión.
- **TIR muy superior a la tasa mínima requerida** → alta rentabilidad.
- **Payback rápido** → inversión recuperada en menos de 1 año.

Esto respalda la implementación del proyecto dentro del campus universitario, considerando la operación, los costos y los ingresos proyectados.

Indicadores financieros del escenario probable:

Tabla 11: Indicadores financieros del escenario probable

VAN	$30.090.553
TIR	109%

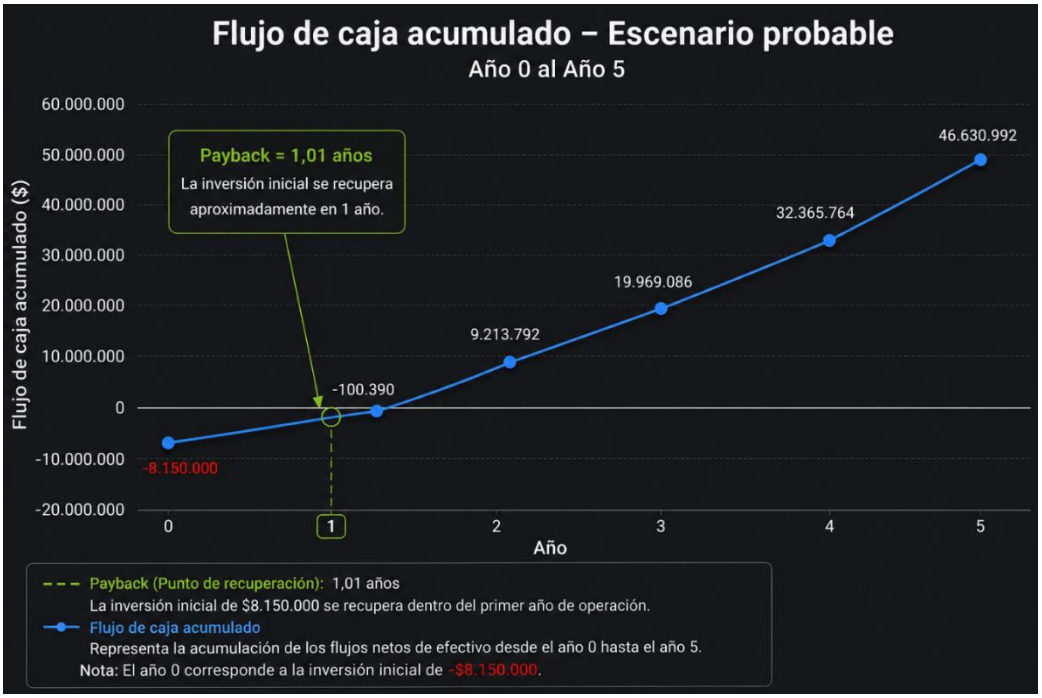
PayBack	1,01247

Esto significa que la inversión se recupera aproximadamente en 1 año.

Fuente: *Elaboración propia a partir del flujo de caja proyectado del escenario probable.*

Gráfico flujo de caja acumulado – Escenario probable:

Gráfico 2: Flujo de caja acumulado del escenario probable



Fuente: Elaboración propia a partir del flujo de caja proyectado del escenario probable.

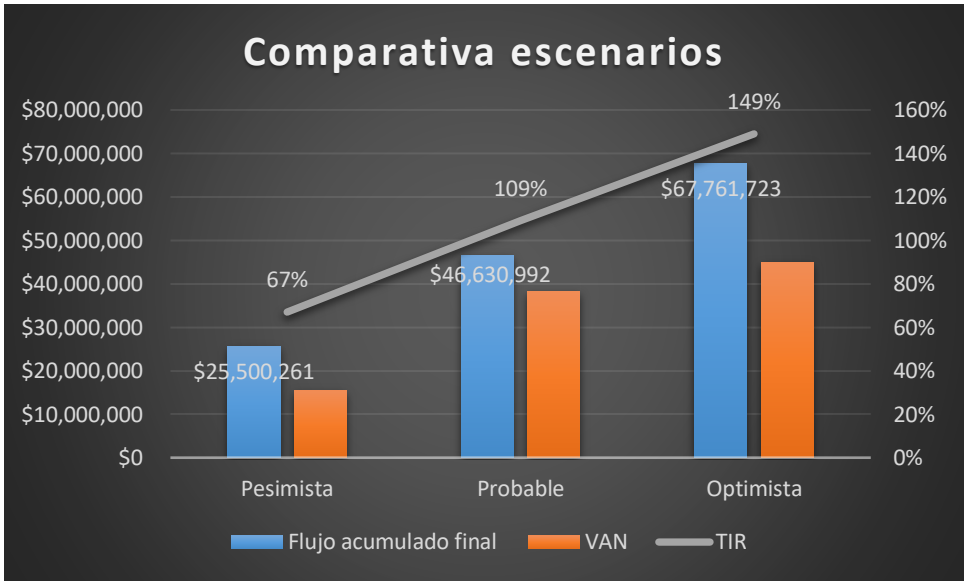
Tabla comparativa de escenarios (solo indicadores clave: flujo acumulado final, VAN, TIR, Payback).

Tabla 12: Comparación de indicadores financieros por escenario

Escenario	Flujo acumulado final	VAN	TIR	Payback (años)
Pesimista	$25.500.261	$15.360.220	67%	1,63 (1 año y 8 meses)
Probable	$46.630.992	$38.240.553	109%	1,01 (1 año)
Optimista	$67.761.723	$44.820.886	149%	0,73 (9 meses)

Fuente: *Elaboración propia con base en los resultados del flujo de caja proyectado para los escenarios pesimista, probable y optimista.*

Gráfico 3: Comparación de escenarios financieros del proyecto



Fuente: *Elaboración propia a partir del cálculo del flujo acumulado final, VAN y TIR para los escenarios pesimista, probable y optimista.*

Análisis de la Tabla Comparativa de Escenarios

La tabla comparativa de escenarios permite evaluar la sensibilidad del proyecto a diferentes niveles de demanda, mostrando cómo varían los flujos acumulados, VAN, TIR y Payback bajo distintas condiciones de ventas:

1. Escenario pesimista
    - Flujo acumulado final: $25.500.261
    - VAN: $15.360.220
    - TIR: 67%
    - Payback: 1 año y 8 meses
    - Interpretación: Incluso en condiciones de baja demanda (30 productos/día), el proyecto sigue siendo rentable y recupera la inversión en menos de 2 años, demostrando que el negocio es robusto frente a disminuciones en las ventas.
2. Escenario probable

- Flujo acumulado final: $46.630.992
- VAN: $38.240.553
- TIR: 109%
- Payback: ~1 año
- Interpretación: Representa el escenario base de operación (50 productos/día). Los indicadores muestran un retorno rápido de la inversión, con alta rentabilidad y flujo positivo consistente durante el periodo de análisis.

3. Escenario optimista
    - Flujo acumulado final: $67.761.723
    - VAN: $44.820.886
    - TIR: 149%
    - Payback: 9 meses
    - Interpretación: Bajo condiciones de alta demanda (70 productos/día), la inversión se recupera incluso más rápido y los retornos son máximos, evidenciando el potencial de crecimiento del proyecto y la escalabilidad de la operación.

El análisis financiero de los tres escenarios demuestra que la implementación de la máquina expendedora inteligente es económicamente viable y rentable bajo diferentes condiciones de demanda. En el escenario pesimista, a pesar de la menor venta diaria, el proyecto sigue generando valor y recupera la inversión en menos de dos años, lo que evidencia su robustez frente a disminuciones en las ventas. El escenario probable muestra un retorno rápido y sostenido, con flujo positivo constante y recuperación de la inversión en aproximadamente un año, lo que refuerza la seguridad de la operación. En el escenario optimista, la inversión se recupera incluso más rápido y los retornos son máximos, destacando el potencial de crecimiento y la escalabilidad del proyecto. Los indicadores VAN positivo, TIR elevada y Payback corto confirman que la inversión no solo se recupera rápidamente, sino que además genera valor adicional, justificando la implementación de la máquina expendedora inteligente dentro del campus universitario.

7.4.4 Viabilidad de aceptación

La viabilidad de aceptación corresponde al análisis del nivel de adopción y disposición de uso que podrían presentar los estudiantes universitarios frente a la implementación de máquinas expendedoras inteligentes dentro del campus. Este análisis considera factores asociados a los hábitos de consumo, rapidez del servicio, conveniencia, uso de tecnología y preferencia por medios de pago digitales.

Las universidades representan espacios donde existe una alta circulación diaria de estudiantes, académicos y funcionarios, generando una demanda constante por productos de consumo rápido y soluciones de autoservicio. En este contexto, los estudiantes universitarios suelen enfrentar jornadas extensas, tiempos reducidos entre clases y necesidades de consumo inmediatas, lo que favorece la utilización de servicios rápidos y automatizados.

Uno de los principales factores asociados a la aceptación del vending inteligente es la conveniencia. Las máquinas expendedoras inteligentes permiten acceder a productos de manera rápida y autónoma, evitando filas y tiempos de espera frecuentes en cafeterías, kioscos o casinos universitarios. Esto resulta especialmente relevante dentro del contexto universitario, donde el tiempo disponible entre actividades académicas suele ser limitado.

Asimismo, la rapidez del servicio constituye un elemento importante en la experiencia de uso. A diferencia de modelos tradicionales, las máquinas inteligentes permiten procesos de compra más ágiles mediante sistemas automatizados, pantallas táctiles y pagos digitales, reduciendo significativamente los tiempos de atención.

Otro aspecto relevante corresponde a la aceptación tecnológica por parte de los estudiantes. Actualmente, los jóvenes universitarios presentan una alta familiaridad con tecnologías digitales, sistemas de autoservicio y plataformas automatizadas. El uso cotidiano de aplicaciones móviles, billeteras digitales y pagos electrónicos

favorece la adaptación a soluciones de vending inteligente dentro del entorno universitario.

En relación con los medios de pago, la creciente utilización de tarjetas bancarias, códigos QR y billeteras digitales fortalece la viabilidad de este modelo. Las máquinas expendedoras inteligentes permiten pagos sin contacto y transacciones rápidas, alineándose con las preferencias actuales de consumo y con la disminución progresiva del uso de efectivo.

Por otra parte, la percepción del servicio también influye en la aceptación del modelo. Elementos como disponibilidad continua, facilidad de uso, variedad de productos y modernización del servicio pueden generar una percepción positiva por parte de los usuarios, aumentando la disposición de uso de este tipo de tecnología dentro de las universidades.

En consecuencia, considerando los hábitos de consumo actuales, la preferencia por soluciones rápidas y tecnológicas, y la creciente utilización de pagos digitales, se observa que existe una alta probabilidad de aceptación para la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas.

7.5 Business Model Canvas - Vending Inteligente para Campus Universitarios

Ilustración 2: Canvas del modelo de negocio del proyecto



Fuente: Elaboración propia con base en el modelo Canvas aplicado al proyecto de máquinas expendedoras inteligentes.

7.5.1 Segmento de clientes

El proyecto está dirigido principalmente a estudiantes universitarios, académicos y funcionarios de instituciones de educación superior en Chile. Estos usuarios se caracterizan por desarrollar actividades académicas y laborales dentro de los campus universitarios, demandando soluciones rápidas y accesibles para la compra de alimentos, bebidas y otros productos de conveniencia durante su jornada.

Asimismo, se considera como clientes potenciales a visitantes que transiten por las instalaciones universitarias.

7.5.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor consiste en ofrecer un servicio de compra rápida, automatizada y disponible mediante máquinas expendedoras inteligentes instaladas en universidades chilenas. Estas máquinas incorporan sistemas de pago digitales, monitoreo remoto y gestión inteligente de inventario, permitiendo una experiencia de compra moderna, eficiente y alineada con las preferencias tecnológicas actuales de los estudiantes.

Además, el modelo permite ofrecer una amplia variedad de productos, incluyendo snacks, bebidas, café, alimentos de consumo rápido y productos de conveniencia, contribuyendo a reducir tiempos de espera y mejorando la disponibilidad del servicio dentro de los campus universitarios.

7.5.3 Canales

El principal canal de distribución corresponde a las máquinas expendedoras inteligentes ubicadas estratégicamente dentro de las universidades. Estas máquinas permiten el acceso directo a los productos mediante un sistema de autoservicio.

Adicionalmente, la interacción con los usuarios puede complementarse mediante canales digitales, como redes sociales o plataformas institucionales, las cuales permiten difundir información sobre ubicaciones, promociones y disponibilidad de productos.

7.5.4 Relación con los clientes

La relación con los clientes se basa principalmente en el autoservicio y la experiencia de compra digital. El usuario interactúa directamente con la máquina mediante una interfaz intuitiva y sistemas de pago electrónicos, sin requerir atención presencial.

Asimismo, la implementación de tecnologías de monitoreo y gestión permite mantener una experiencia de compra eficiente, minimizando problemas asociados a falta de stock o fallas operativas.

7.5.5 Fuentes de ingreso

Respecto al presente proyecto, se ha considerado como principal fuente de ingresos la comercialización de productos mediante máquinas expendedoras inteligentes instaladas en universidades chilenas. Los ingresos se generan a partir de las compras realizadas por estudiantes, académicos, funcionarios y visitantes, utilizando principalmente medios de pago digitales. La recaudación y monitoreo de las ventas se realizará mediante el sistema de gestión VMS incorporado en las máquinas, permitiendo un control en tiempo real de las transacciones, inventario y desempeño operativo.

Como fuente de ingreso complementaria, se contempla la posibilidad de incorporar espacios publicitarios digitales en las pantallas de las máquinas expendedoras inteligentes. Esta alternativa permitiría a empresas, marcas o proveedores promocionar productos, servicios o campañas dirigidas al público universitario, generando ingresos adicionales mediante acuerdos comerciales o contratos de publicidad.

Asimismo, a medida que el proyecto alcance una mayor escala de operación, podrían desarrollarse alianzas estratégicas con proveedores y marcas interesadas en aumentar la visibilidad de sus productos dentro de los campus universitarios, fortaleciendo el modelo de negocio y diversificando sus fuentes de ingresos.

7.5.6 Recursos clave

Los recursos clave corresponden a los activos y elementos necesarios para la operación del modelo de negocio. Entre ellos destacan:

- Máquinas expendedoras inteligentes.
- Software de gestión VMS y monitoreo remoto.
- Conectividad 4G e internet.

- Sistemas de pago digitales.
- Stock de productos.
- Ubicaciones estratégicas dentro de universidades.

Las máquinas constituyen el principal activo del proyecto, ya que permiten la exhibición, conservación y dispensación de los productos. Por su parte, el sistema VMS facilita la supervisión remota de ventas, inventario, recaudación y estado operativo de los equipos.

7.5.7 Actividades clave

Las actividades clave corresponden a las acciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del servicio. Entre ellas destacan:

- Reposición de productos.
- Monitoreo remoto de inventario y ventas.
- Mantención preventiva y correctiva.
- Gestión de pagos digitales.
- Control de stock.
- Supervisión operativa de las máquinas.

Estas actividades permiten asegurar la disponibilidad continua de productos y mantener una experiencia satisfactoria para los usuarios.

7.5.8 Socios clave

Los socios clave corresponden a organizaciones que contribuyen al funcionamiento y desarrollo del proyecto.

Entre ellos destacan:

- Universidades.
- Magex Chile.

- Proveedores de productos.
- Empresas de pago electrónico.
- Servicios técnicos especializados.

Las universidades cumplen un rol fundamental al proporcionar espacios estratégicos para la instalación de las máquinas. Por su parte, Magex Chile aporta la tecnología y soporte asociado a las máquinas expendedoras inteligentes, mientras que los proveedores de productos y servicios complementan la operación del negocio.

7.5.9 Estructura de costos

La estructura de costos considera los principales desembolsos asociados a la implementación y operación del proyecto.

Entre los costos más relevantes se encuentran:

- Adquisición de la máquina expendedora.
- Transporte e instalación.
- Reposición de productos.
- Conectividad 4G.
- Mantención.
- Comisiones por pagos electrónicos.

Estos costos permiten asegurar la continuidad operativa y la calidad del servicio ofrecido a los usuarios.

7.6 Propuesta de Implementación – Caso Universidad Federico Santa María, Vitacura

7.6.1 Presentación y propuesta a la universidad

- Se elaborará una propuesta formal a la universidad, explicando el proyecto de instalar una máquina expendedora inteligente.
- La propuesta detallará beneficios: conveniencia, disponibilidad 24/7, pago digital, variedad de productos y control de inventario en tiempo real mediante el sistema VMS.
- La universidad evaluará la propuesta y, si la aprueba, se firmará un convenio que incluye un canon del 10% de las ventas mensuales.

7.6.2 Ubicación

- Se seleccionará un lugar de alto flujo de estudiantes (entrada principal, patio central o biblioteca).
- El área debe contar con electricidad disponible y espacio suficiente para la máquina.

7.6.3 Operación y reposición

- Escenario probable: 50 productos vendidos por día, durante 7 meses efectivos de operación.
- La máquina tiene aproximadamente 300 espacios; a este ritmo, se vaciaría en:

$$\text{Tiempo hasta vaciar} = \frac{300 \text{ espacios}}{50 \text{ productos/día}} \approx 6 \text{ días}$$

- Reposición recomendada: cada semana, asegurando que la máquina siempre esté disponible y completa.
- La empresa operadora se encargará de:
    - Rellenar productos según la demanda.
    - Monitoreo remoto vía VMS.
    - Mantenimiento preventivo y correctivo.

- Gestión de pagos digitales.

7.6.4 Etapas de implementación

1. Planificación: selección de ubicación y definición del piloto.
2. Instalación del piloto: colocar la máquina, configurarla y conectar sistemas digitales.
3. Evaluación del piloto: medir ventas, aceptación de los estudiantes, problemas técnicos y ajustar stock y ubicación.
4. Ajustes y retroalimentación: corregir fallas y optimizar operaciones.
5. Escalamiento: instalar más máquinas si el piloto es exitoso y analizar expansión a otras sedes o facultades.

7.6.5 Análisis de aceptación

- Posibles barreras: preferencia por kioscos, casinos o cafeterías; productos que no cumplan expectativas de calidad o variedad.
- Estrategias para aumentar aceptación: diversificación de productos (snacks, bebidas, comida caliente, tecnología); pagos rápidos y fáciles (tarjeta, QR, billeteras digitales); promoción y señalización visible de la máquina.

7.6.6 Escalamiento y alianzas estratégicas

- Una vez validada la primera máquina, se pueden instalar más máquinas según demanda y flujo de estudiantes.
- Posible colaboración con proveedores para publicidad digital en las pantallas de las máquinas.
- Revisión periódica de ventas y aceptación para ajustar oferta de productos.

Estas etapas y estrategias aseguran que la implementación sea escalable y adaptable según la demanda y el comportamiento de los usuarios, garantizando la sostenibilidad y rentabilidad del proyecto.

8. RESULTADOS

Este capítulo consolida los principales resultados obtenidos a lo largo del estudio, integrando los hallazgos del análisis del entorno, la evaluación de viabilidad y la propuesta de implementación, con el fin de presentar de manera resumida los elementos que permiten responder a la pregunta central de la investigación.

Resultados del análisis del entorno y del mercado

El análisis del entorno mostró un escenario propicio para la incorporación del vending inteligente. El mercado de máquinas expendedoras ha experimentado un crecimiento sostenido y una progresiva incorporación de tecnología, impulsado por la expansión de los pagos electrónicos y de la conectividad en el país. En el plano competitivo, pese a la alta presencia de sustitutos dentro de los campus, como casinos, cafeterías, kioscos y servicios de delivery, la propuesta logra diferenciarse por su rapidez, su disponibilidad permanente y su operación automatizada.

Resultados de la evaluación de viabilidad

La evaluación de viabilidad arrojó resultados positivos en sus cuatro dimensiones. En lo técnico y operativo se confirmó la disponibilidad de la tecnología en el mercado nacional y la posibilidad de gestionar la operación mediante monitoreo remoto, mientras que, en términos de aceptación, el perfil de los usuarios, habituado al autoservicio y al pago digital, anticipa una disposición de uso favorable. No obstante, los resultados más determinantes provienen de la evaluación económica.

Considerando una inversión inicial estimada en $8.150.000 y una vida útil del equipo de 15 años, conforme a la tabla de vida útil del Servicio de Impuestos Internos, se proyectaron tres escenarios de demanda. En todos ellos el proyecto resultó rentable, con un Valor Actual Neto positivo, una Tasa Interna de Retorno muy

superior a la tasa de descuento exigida y una recuperación de la inversión inferior a dos años. La siguiente tabla resume los indicadores obtenidos:

Tabla 13: Resultados de comparación de indicadores financieros por escenario

Indicador	Pesimista (30/día)	Probable (50/día)	Optimista (70/día)
Flujo acumulado final	$25.500.261	$46.630.992	$67.761.723
VAN	$15.360.220	$38.240.553	$44.820.886
TIR	67%	109%	149%
Payback	1 año y 8 meses	~1 año	9 meses

Fuente: *Elaboración propia a partir de los resultados del flujo de caja proyectado para los escenarios pesimista, probable y optimista.*

Como se observa, incluso en el escenario pesimista el proyecto recupera la inversión y genera valor, lo que evidencia su robustez frente a variaciones en la demanda.

Puntos críticos

Por último, el estudio permitió identificar los factores críticos que condicionan el éxito de la implementación. Entre ellos destacan la ubicación de la máquina dentro del campus, determinante para alcanzar el volumen de ventas proyectado; la definición de precios acorde a la sensibilidad de los estudiantes; la estabilidad de la conectividad, indispensable para la operación; y la aceptación efectiva de los usuarios, que deberá confirmarse durante la etapa de piloto. Estos elementos constituyen los principales puntos de atención para asegurar la viabilidad del proyecto en su puesta en marcha.

9. CONCLUSIONES

El objetivo central de esta investigación fue establecer si la incorporación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas constituye una alternativa factible y diseñar una propuesta acorde a ese entorno. El diagnóstico

inicial confirmó que la oferta actual descansa mayoritariamente en equipos tradicionales, poco alineados con las expectativas tecnológicas de sus usuarios, lo que permitió identificar necesidades y oportunidades que justifican avanzar hacia soluciones más modernas. A partir del análisis desarrollado, se concluye que el proyecto es viable y pertinente.

En el plano técnico y operativo, se verificó que la tecnología requerida está disponible en el mercado nacional, es estandarizada y cuenta con soporte local, mientras que la operación diaria puede sostenerse mediante monitoreo remoto y un esquema de operación externalizada. Ambos aspectos reducen la complejidad y el riesgo asociados a la puesta en marcha.

La evaluación económica fue la que entregó los resultados más concluyentes. Bajo los distintos escenarios analizados, el proyecto recupera la inversión en un plazo breve, cercano a un año en el escenario probable, y genera valor de manera sostenida, lo que evidencia su rentabilidad y su robustez incluso frente a niveles de demanda más bajos.

Desde la perspectiva de la demanda, las condiciones también resultan propicias: el perfil de los usuarios, habituado al autoservicio y al pago digital, anticipa una buena disposición de uso, y el entorno, marcado por la digitalización y el crecimiento de los pagos electrónicos, refuerza esa tendencia. No obstante, la presencia de alternativas como casinos, cafeterías y kioscos obliga a sostener la diferenciación por rapidez, disponibilidad y ubicación.

La propuesta de implementación, planteada como un piloto en una ubicación de alto flujo bajo un modelo de concesión, ofrece una vía concreta y escalable para validar la solución antes de extenderla a otros campus. En conjunto, los antecedentes recopilados permiten afirmar que la implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas es factible en sus dimensiones técnica, operativa, económica y de aceptación.

Finalmente, cabe señalar que estas conclusiones se sustentan en escenarios estimados, ante la ausencia de datos históricos de venta, y en la disposición de uso

declarada por los usuarios, por lo que el piloto será clave para contrastarlas con información real.

10. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados del estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para orientar una eventual implementación de máquinas expendedoras inteligentes en universidades chilenas:

Comenzar con un plan piloto: se recomienda instalar una primera máquina en una ubicación de alto flujo dentro del campus y evaluar, durante un periodo definido, las ventas reales, la aceptación de los usuarios y el comportamiento técnico del equipo antes de escalar a otros puntos o sedes.

Seleccionar ubicaciones estratégicas: se sugiere priorizar espacios de alta circulación, como bibliotecas, halls de acceso, facultades y sectores comunes, que cuenten con suministro eléctrico, conectividad y buena visibilidad, con el objetivo de maximizar la rotación de productos y facilitar el acceso de los usuarios.

Adaptar la oferta y la reposición a la demanda: se recomienda utilizar el sistema VMS y la telemetría para ajustar el surtido de productos según las preferencias de los usuarios, programar reposiciones oportunas y reducir quiebres de stock o pérdidas por productos vencidos.

Formalizar el acuerdo con la universidad: se recomienda establecer convenios claros que definan el canon, los espacios asignados, las responsabilidades de cada parte, las condiciones de operación, el acceso a electricidad y los mecanismos de supervisión dentro del campus.

Resguardar la continuidad y seguridad del servicio: se sugiere implementar planes de mantenimiento preventivo, soporte técnico oportuno y medidas de ciberseguridad y protección de datos, asegurando la disponibilidad del servicio y el resguardo de la información asociada a las transacciones.

Cumplir con la normativa vigente: se recomienda revisar previamente las exigencias legales relacionadas con rotulado de alimentos, protección al consumidor, tratamiento de datos personales, gestión de residuos y condiciones sanitarias, con el fin de asegurar una operación formal, segura y alineada con la regulación chilena.

Explorar la venta de espacios publicitarios: se recomienda considerar la comercialización de publicidad digital en las pantallas de las máquinas como una fuente de ingresos complementaria, mediante acuerdos con marcas o proveedores interesados en llegar al público universitario.

11. BIBLIOGRAFÍA

Hasan, H., Faris, M. A.-I. E., Mohamad, M. N., Al Dhaheri, A. S., Hashim, M., Stojanovska, L., Al Daour, R., Rashid, M., El-Farra, L., Alsuwaidi, A., Altawfiq, H., Erwa, Z., & Cheikh Ismail, L. (2021). *Consumption, attitudes, and trends of vending machine foods at a university campus: A cross-sectional study*. *Foods, 10*(9), 2122. https://doi.org/10.3390/foods10092122

Mengarelli, C. A., Kirchoff, C., & Palacios, C. (2021). *College students' perception of snacks sold in vending machines in the US: A mixed-methods study*. *Frontiers in Nutrition, 8*, Article 742121. https://doi.org/10.3389/fnut.2021.742121

Pava-Cárdenas, A., López-Ramírez, P., Rueda Gómez, A. L., & Reyes Gavilán, P. A. (2023). *Encrucijadas sobre ¿qué vender?: Máquinas expendedoras en entornos alimentarios universitarios*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 73*(3, Supl. 2), 140–150. https://doi.org/10.37527/2023.73.s2.016

Solano, A., Duro, N., Dormido, R., & González, P. (2017). *Smart vending machines in the era of internet of things*. *Future Generation Computer Systems, 76*, 215–220. https://doi.org/10.1016/j.future.2016.10.029

12. WEBGRAFÍA

365 Retail Markets. (s. f.). *365 VMS*. Recuperado de https://365retailmarkets.com/vms

Arbitrade. (s. f.). *Máquinas expendedoras vending para empresas*. Recuperado de https://arbitrade.es/maquinas-expendedoras/

Banco Central de Chile. (2024). *Informe de Sistemas de Pago agosto 2024*. Recuperado de https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/informe-de-sistemas-de-pago-agosto-2024

Banco Central de Chile. (2025). *Informe de Sistemas de Pago agosto 2025*. Recuperado de https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/informe-de-sistemas-de-pago-agosto-2025

Banco Central de Chile. (2026). *Informe de Política Monetaria marzo 2026*. Recuperado de https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/publicaciones/politica-monetaria/ipom-marzo-2026

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1997). *Ley N° 19.496: Establece normas sobre protección de los derechos de los consumidores*. Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=61438

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1999). *Ley N° 19.628: Sobre protección de la vida privada*. Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2012). *Ley N° 20.606: Sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad*. Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1041570

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2019). *Ley N° 21.180: Transformación digital del Estado*. Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1138479

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2021). *Ley N° 21.368: Regula la entrega de plásticos de un solo uso y las botellas plásticas, y modifica los cuerpos legales que indica*. Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163603

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2024). *Ley N° 21.719: Regula la protección y el tratamiento de los datos personales y crea la Agencia de Protección de Datos Personales*. Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1209272

Caslab. (s. f.). *Telemetría de máquinas expendedoras en Chile*. Recuperado de https://www.caslab.tech/internacional/chile.php

Data Bridge Market Research. (2025). *Informe de análisis de tamaño, participación y tendencias del mercado mundial de máquinas expendedoras: descripción general de la industria y pronóstico hasta 2031*. Recuperado de https://www.databridgemarketresearch.com/es/reports/global-vending-machine-market

Espacio Food & Service. (2025). *Magex SA exhibirá toda su tecnología de vending inteligente*. Recuperado de https://www.espaciofoodservice.cl/magex-sa-presenta-su-tecnologia-de-vending-inteligente/

Instituto Nacional de Estadísticas. (2026). *Índice de Precios al Consumidor (IPC) de febrero presentó una variación mensual de 0,0%*. Recuperado de https://www.ine.gob.cl/sala-de-prensa/prensa/general/noticia/2026/03/06/%C3%ADndice-de-precios-al-consumidor-%28ipc%29-de-febrero-present%C3%B3-una-variaci%C3%B3n-mensual-de-0-0

Magex Chile. (s. f.). *Especialistas en venta y arriendo de máquinas expendedoras en Chile*. Recuperado de https://magexchile.cl/

Subsecretaría de Educación Superior. (2025). *5 años de crecimiento sostenido: matrícula en Educación Superior creció un 5% respecto al 2024*. Recuperado de https://educacionsuperior.mineduc.cl/2025/07/14/5-anos-de-crecimiento-sostenido-matricula-en-educacion-superior-crecio-un-5-respecto-al-2024/

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2025). *Informe final: Undécima Encuesta sobre Acceso y Uso de Internet 2024*. Recuperado de https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2025/02/Informe-Final-Subtel-Acceso-y-Uso-Internet-2024.pdf

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2026a). *Informe del Sector Telecomunicaciones: cierre 2025*. Recuperado de https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2026/03/Informe_del_Sector_Telecomunicaciones_Dic25.pdf

Subsecretaría de Telecomunicaciones. (2026b). *Chile supera las 10 millones de conexiones 5G y cuenta con el internet fijo más barato de América Latina*. Recuperado de https://www.subtel.gob.cl/chile-supera-las-10-millones-de-conexiones-5g-y-cuenta-con-el-internet-fijo-mas-barato-de-america-latina/

TCN Vending. (s. f.). *Vending machine solutions*. Recuperado de https://www.tcnvending.com/

Universidad de Santiago de Chile. (2022). *Resolución N° 2609: Aprueba convenio de servicio máquinas vending entre Universidad de Santiago de Chile y Marketing Machine SpA*. Recuperado de https://www.transparenciaactiva.usach.cl/sites/default/files/paginas/2609-2022.pdf

Vending Control. (s. f.). *Telemetría en vending: La clave para optimizar y escalar tu negocio*. Recuperado de https://vendingcontrol.biz/telemetria-en-vending/

13. ANEXOS

13.1 Anexo 1: Formato entrevistas

El presente anexo contiene el formato de entrevista utilizado para la recolección de información primaria de la investigación. Este instrumento incluye los datos generales del entrevistado, el objetivo de la entrevista y las preguntas aplicadas a usuarios potenciales de máquinas expendedoras inteligentes en el contexto universitario.

“Esta entrevista forma parte de una investigación académica titulada *Evaluación de la viabilidad y propuesta de implementación de vending inteligente en universidades chilenas*. Su objetivo es conocer la percepción, hábitos de consumo, necesidades y posibles barreras de estudiantes, académicos y funcionarios frente a la eventual implementación de máquinas expendedoras inteligentes dentro del campus universitario.

Para efectos de esta investigación, se entenderá por máquina expendedora inteligente un equipo automatizado que permite comprar productos mediante pagos digitales, pantalla interactiva y sistemas de monitoreo remoto de inventario y ventas.

Cabe señalar que esta entrevista no corresponde a una evaluación personal ni institucional, sino a un levantamiento de información con fines exclusivamente académicos. Las respuestas serán utilizadas de manera general para analizar la aceptación potencial del proyecto y orientar una propuesta de implementación adaptada al contexto universitario.”

Datos generales del entrevistado

- Tipo de entrevistado: Estudiante / Académico / Funcionario
- Edad:
- Carrera, área o unidad:
- Frecuencia de asistencia al campus:

Preguntas de entrevista

1. ¿Utiliza actualmente máquinas expendedoras dentro de la universidad o en otros espacios? ¿Con qué frecuencia?
2. ¿Qué tipo de productos suele comprar durante su jornada en la universidad?
3. ¿Qué tipo de productos le gustaría encontrar en una máquina expendedora dentro del campus?
4. ¿Qué tan importante considera que la máquina cuente con pagos digitales, como tarjeta, código QR o billeteras electrónicas?
5. ¿Con qué frecuencia cree que utilizaría una máquina expendedora inteligente si estuviera instalada en un lugar estratégico del campus?
6. ¿Prefiere comprar en máquinas expendedoras o en alternativas como casino, cafetería o kiosco? ¿Por qué?
7. ¿Qué aspectos le impedirían usar una máquina expendedora inteligente?
8. ¿Qué características mejorarían su experiencia de compra en una máquina expendedora inteligente?
9. ¿Considera útil la implementación de una máquina expendedora inteligente dentro del campus universitario? ¿Por qué?
10. ¿Qué tan fácil cree que sería utilizar una máquina con pantalla interactiva y pagos digitales?
11. ¿Qué nivel de confianza tendría en una máquina expendedora inteligente respecto al pago y la entrega correcta del producto?
12. ¿En qué lugares del campus considera que sería más conveniente instalar una máquina de este tipo?
13. ¿Estaría dispuesto a pagar un precio similar o ligeramente superior por mayor rapidez, comodidad y disponibilidad del servicio?

14. ¿Qué tan probable sería que recomendara la implementación de máquinas expendedoras inteligentes a otros estudiantes, académicos o funcionarios?

13.2 Anexo 2: Cotización referencial de máquina expendedora inteligente Magex Chile

El presente anexo incluye la cotización referencial utilizada para estimar la inversión inicial del proyecto. La cotización corresponde a una máquina expendedora inteligente modelo Idea 9L, ofrecida por Magex Chile, proveedor nacional de máquinas expendedoras inteligentes.

Esta cotización fue utilizada como antecedente para calcular el costo de adquisición de la máquina dentro de la evaluación económica del proyecto. El valor considerado para el análisis financiero fue de $7.500.000 + IVA, correspondiente al equipo principal. A partir de este monto se construyó la inversión inicial, incorporando además costos estimados de transporte, instalación, stock inicial y costos operacionales iniciales.

La elección de una cotización nacional permite considerar una alternativa de implementación más realista para el contexto chileno, ya que facilita el acceso a soporte técnico local, garantía, mantención y disponibilidad de repuestos, aspectos relevantes para asegurar la continuidad operativa de la máquina dentro del campus universitario.

Resumen de cotización utilizada:

Tabla 14: Resumen de cotización referencial de máquina expendedora inteligente

Ítem	Descripción
Proveedor	Magex Chile
Modelo	Idea 9L
Tipo de equipo	Máquina expendedora inteligente
Valor referencial	$7.500.000 + IVA
Uso en la tesis	Base para estimar la inversión inicial del proyecto
Ventaja principal	Compra local con soporte técnico, garantía y mantención

Fuente: Elaboración propia a partir de cotización referencial de Magex Chile para máquina expendedora inteligente modelo Idea 9L.

13.3 Anexo 3: Flujo de caja proyectado del escenario pesimista

El presente anexo muestra el detalle del flujo de caja proyectado para el escenario pesimista, utilizado como respaldo del análisis comparativo de escenarios financieros presentado en el capítulo de resultados. Este escenario considera una demanda estimada de 30 productos vendidos por día.

Tabla 15: Flujo de caja proyectado del escenario pesimista

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversion incial	$ -8.150.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Ingresos por ventas	$ -	$ 9.240.000	$ 10.468.920	$ 11.861.286	$ 13.438.837	$ 15.226.203
Total gastos operacionales	$ -	$ 3.271.800	$ 3.465.126	$ 3.676.910	$ 3.909.388	$ 4.165.090
Reposición de mercaderia	$ -	$ 1.848.000	$ 1.903.440	$ 1.960.543	$ 2.019.359	$ 2.079.940
Comision por venta anual	$ -	$ 924.000	$ 1.046.892	$ 1.186.129	$ 1.343.884	$ 1.522.620
Comision de pagos	$ -	$ 184.800	$ 190.344	$ 196.054	$ 201.936	$ 207.994
Costos fijos/Internet 4G	$ -	$ 105.000	$ 108.150	$ 111.395	$ 114.736	$ 118.178
Costos fijos/Mantención	$ -	$ 210.000	$ 216.300	$ 222.789	$ 229.473	$ 236.357
Flujo operacional neto	$ -	$ 5.968.200	$ 7.003.794	$ 8.184.377	$ 9.529.449	$ 11.061.113
Depreciación	$ -	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000
Utilidad antes de impuestos	$ -	$ 5.468.200	$ 6.503.794	$ 7.684.377	$ 9.029.449	$ 10.561.113
Impuesto (27%)	$ -	$ 1.476.414	$ 1.756.024	$ 2.074.782	$ 2.437.951	$ 2.851.500
Utilidad neta	$ -	$ 3.991.786	$ 4.747.770	$ 5.609.595	$ 6.591.498	$ 7.709.612
Flujo de caja	$ -8.150.000	$ 4.991.786	$ 5.747.770	$ 6.609.595	$ 7.591.498	$ 8.709.612
Flujo de caja acumulado	$ -8.150.000	$ -3.158.214	$ 2.589.556	$ 9.199.151	$ 16.790.649	$ 25.500.261

VAN	$15.360.220
TIR	67%

PayBack	1,63268

Fuente: *Elaboración propia a partir de los supuestos financieros definidos para el escenario pesimista del proyecto.*

13.4 Anexo 4: Flujo de caja proyectado del escenario optimista

El presente anexo muestra el detalle del flujo de caja proyectado para el escenario optimista, utilizado como respaldo del análisis comparativo de escenarios financieros presentado en el capítulo de resultados. Este escenario considera una demanda estimada de 70 productos vendidos por día.

Tabla 16: Flujo de caja proyectado del escenario optimista

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversion incial	$ -8.150.000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Ingresos por ventas	$ -	$ 21.560.000	$ 24.427.480	$ 27.676.335	$ 31.357.287	$ 35.527.807
Total gastos operacionales	$ -	$ 7.214.200	$ 7.652.694	$ 8.133.878	$ 8.662.960	$ 9.245.829
Reposición de mercaderia	$ -	$ 4.312.000	$ 4.441.360	$ 4.574.601	$ 4.711.839	$ 4.853.194
Comision por venta anual	$ -	$ 2.156.000	$ 2.442.748	$ 2.767.633	$ 3.135.729	$ 3.552.781
Comision de pagos	$ -	$ 431.200	$ 444.136	$ 457.460	$ 471.184	$ 485.319
Costos fijos/Internet 4G	$ -	$ 105.000	$ 108.150	$ 111.395	$ 114.736	$ 118.178
Costos fijos/Mantención	$ -	$ 210.000	$ 216.300	$ 222.789	$ 229.473	$ 236.357
Flujo operacional neto	$ -	$ 14.345.800	$ 16.774.786	$ 19.542.457	$ 22.694.327	$ 26.281.977
Depreciación	$ -	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000	$ -500.000
Utilidad antes de impuestos	$ -	$ 13.845.800	$ 16.274.786	$ 19.042.457	$ 22.194.327	$ 25.781.977
Impuesto (27%)	$ -	$ 3.738.366	$ 4.394.192	$ 5.141.463	$ 5.992.468	$ 6.961.134
Utilidad neta	$ -	$ 10.107.434	$ 11.880.594	$ 13.900.994	$ 16.201.859	$ 18.820.843
Flujo de caja	$ -8.150.000	$ 11.107.434	$ 12.880.594	$ 14.900.994	$ 17.201.859	$ 19.820.843
Flujo de caja acumulado	$ -8.150.000	$ 2.957.434	$ 15.838.028	$ 30.739.021	$ 47.940.880	$ 67.761.723

VAN	$44.820.886
TIR	149%

PayBack	0,73374

Fuente: Elaboración propia a partir de los supuestos financieros definidos para el escenario optimista del proyecto.