ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

MoDU, dispensador modular para el control de porciones de snacks en espacios compartidos

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN DISEÑO DE PRODUCTO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

PRESENTADA POR

Franco Guillermo Li Garrido
DNI: 76509227, Perú

ASESOR

Martha Sofia Mercedes Millan Reyes
DNI: 76965994, Perú
ORCID: 0000-0002-2892-4921

JURADO

Martha Sofia Mercedes Millan Reyes
Flor Milagros Gutiérrez Marquez
Marycielo Ramirez Trujillo

Lima, septiembre 2026

Informe-0000025541-LI.pdf

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:614383427

Fecha de entrega
14 ago 2026, 2:35 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
14 ago 2026, 2:48 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Informe-0000025541-LI.pdf

Tamaño del archivo
14.9 MB

61 páginas

10.326 palabras

61.866 caracteres

15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

7%	Fuentes de Internet
1%	Publicaciones
14%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Dedicatoria

Dedico este proyecto a todas las personas que creen que el diseño tiene el poder de transformar la vida cotidiana. A quienes entienden que la verdadera innovación no siempre surge de las grandes revoluciones, sino de la capacidad de observar, comprender y mejorar aquellas pequeñas acciones que repetimos cada día.

Que MoDU sea un reflejo de esa convicción: que un producto diseñado con empatía, propósito y responsabilidad puede contribuir a construir hábitos más conscientes, espacios más organizados y una mejor calidad de vida para las personas.

Asimismo, dedico este trabajo a todos aquellos que encuentran en el diseño una forma de servir a los demás, recordando que el mayor valor de una idea no está únicamente en su originalidad, sino en el impacto positivo que es capaz de generar.

Franco Guillermo Li Garrido

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Escuela de Educación Superior Tecnológica Toulouse Lautrec y a todos los docentes que, a lo largo de mi formación académica, compartieron sus conocimientos, experiencia y orientación, contribuyendo significativamente a mi desarrollo profesional como diseñador de producto.

Agradezco especialmente a mi asesora, Martha Sofía Mercedes Millán Reyes, por su acompañamiento, observaciones y orientación durante el desarrollo de este proyecto de innovación, las cuales permitieron fortalecer su planteamiento y ejecución.

Asimismo, agradezco a los participantes que colaboraron en las encuestas, entrevistas y procesos de validación, ya que sus aportes y opiniones fueron fundamentales para comprender la problemática, validar la propuesta de valor y orientar el desarrollo de MoDU hacia una solución alineada con las necesidades reales de los usuarios.

Finalmente, expreso mi profundo agradecimiento a mi familia por su apoyo constante, confianza y motivación durante todo mi proceso de formación. Su respaldo ha sido un pilar fundamental para culminar esta etapa académica y desarrollar este proyecto con dedicación y compromiso.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Información general **1**

1.1 Título del Proyecto de Innovación 1

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación 1

1.3 Contextualización del Proyecto de Innovación 2

II. Descripción de la innovación 3

2.1 Planteamiento del Problema 3

2.2 Población beneficiaria 5

2.3 Objetivo(s) del proyecto 7

2.4 Marco referencial 8

2.5 Proceso creativo y experimentos 10

2.5.1 Información sobre el usuario(s) 10

2.5.2 Información sobre el Mercado 13

2.5.3 Concepto y Propuesta de Valor 16

2.5.4 Diseño de producto/servicio 17

2.5.5 Modelo de Negocio 22

2.5.6 Resultados esperados 24

2.5.7 Prototipos desarrollados 25

2.5.8 Experimentos 28

III. Estimación de costos 34

3.1 Presupuesto 34

IV. Conclusiones y recomendaciones 47

4.1 Conclusiones 47

4.2 Recomendaciones 48

V. Referencias Bibliográficas 49

VI. Anexos 50

6.1 Anexo 1 50

6.2 Anexo 2 53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de los principales resultados obtenidos en la encuesta 11
Tabla 2. Comparación de soluciones disponibles en el mercado 15
Tabla 3. Síntesis de la retroalimentación obtenida durante la validación 31
Tabla 4. Matriz de validación de hipótesis del proyecto MoDU 33
Tabla 5. Costos de Personal / Recursos Humanos 34
Tabla 6. Costos de Materiales / Prototipo Funcional 36
Tabla 7. Costo de Fabricación Unitario de MoDU 38
Tabla 8. Costos de Tecnología / Software 39
Tabla 9. Costos Operacionales y Servicios 40
Tabla 10. Costos de Marketing y Comercialización 41
Tabla 11. Contingencias 42
Tabla 12. Resumen de Inversión Inicial 42
Tabla 13. Producción Piloto 43
Tabla 14. Plan de Financiamiento 43
Tabla 15. Proyección Comercial - Mercado Hogar 44
Tabla 16. Proyección Comercial - Mercado Empresarial 44
Tabla 17. Estado de Resultados Proyectado del Piloto 45
Tabla 18. Inversión Total Estimada del Proyecto 45
Tabla 19. Recuperación de la Inversión 46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquetipo de usuario 12
Figura 2. Vista general conceptual de MoDU 14
Figura 3. Canvas de Propuesta de Valor 16
Figura 4. Vista conceptual de MoDU 18
Figura 5. Secuencia de funcionamiento 19
Figura 6. Contexto de uso y diferenciadores 20
Figura 7. Explosión de componentes 21
Figura 8. Business Model Canvas de MoDU 22
Figura 9. Resultado esperado de MoDU en espacio compartido 24
Figura 10. Proceso de desarrollo del prototipo de MoDU 25
Figura 11. Tablero UX aplicado a la experiencia de uso de MoDU 29
Figura 12. Tabla receptora aplicada a MoDU 30
Figura 13. Instrumento digital de validación con usuarios 32

I.Información general

1.1 Título del Proyecto de Innovación

MoDU, dispensador modular para el control de porciones de snacks en espacios compartidos.

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto de innovación MoDU, dispensador modular para el control de porciones de snacks en espacios compartidos se plantea en el contexto del área estratégica de desarrollo prioritario de Salud y bienestar social y la actividad económica de Industrias manufactureras, y busca resolver el consumo desorganizado e impulsivo de snacks en espacios compartidos, promoviendo el control de porciones y hábitos alimenticios más conscientes, teniendo como población beneficiaria trabajadores de oficina, usuarios de coworkings y hogares modernos que consumen snacks de forma frecuente en espacios compartidos.

Se aplicó la metodología de resolución creativa de problemas con herramientas de Design Thinking para tomar como centro al usuario y Lean Startup para impulsar la implementación de los resultados. Estas herramientas contemplan la colaboración y el pensamiento visual, empleándose la técnica Persona para definir el arquetipo del usuario, el Mapa de Actores para comprender el ecosistema del proyecto, el Mapa de Trayectoria para analizar la experiencia de uso, el Canvas de Propuesta de Valor para consolidar la propuesta innovadora y el Business Model Canvas para evaluar la viabilidad y sostenibilidad de la solución, entre otras herramientas desarrolladas a lo largo del proyecto.

La solución innovadora presentada en forma de propuesta de valor consiste en MoDU, un dispensador modular inteligente para snacks secos orientado al control de porciones y la organización del consumo en espacios compartidos. Se trata de un producto físico modular que incorpora un mecanismo electromecánico de dispensación mediante servomotor y sensor magnético, permitiendo distribuir porciones controladas de manera práctica e higiénica. Su propuesta contribuye al bienestar de los usuarios al fomentar hábitos de consumo más conscientes, optimiza la gestión de alimentos reduciendo desperdicios y

plantea una solución escalable con potencial de integración de tecnologías IoT para futuras funcionalidades.

Para la experimentación se diseñó un prototipo funcional acompañado de renders, simulaciones digitales y un video demostrativo, con el propósito de validar la propuesta mediante encuestas, entrevistas y pruebas de percepción realizadas con 30 potenciales usuarios pertenecientes al segmento objetivo. Los resultados evidenciaron una alta aceptación del concepto, destacando el interés por el control de porciones, la organización del espacio, la facilidad de uso y el potencial de implementación del producto en oficinas, coworkings y hogares.

Se concluye que la solución propuesta es viable como alternativa para promover hábitos alimenticios más conscientes mediante el diseño de un producto funcional, modular y centrado en el usuario, y se recomienda desarrollar un prototipo completamente funcional, realizar pruebas piloto en entornos reales e incorporar tecnologías IoT que permitan monitorear patrones de consumo y fortalecer la propuesta de valor para su futura comercialización.

1.3 Contextualización del Proyecto de Innovación

El proyecto MoDU se desarrolla en el contexto de oficinas corporativas ubicadas en zonas empresariales de Lima Metropolitana, como San Isidro, Miraflores y Surco, donde predominan dinámicas laborales intensivas, jornadas prolongadas y entornos de trabajo compartidos. En estos espacios, es común la implementación de áreas destinadas al descanso y consumo de alimentos, como kitchens o zonas de uso común, que buscan mejorar la experiencia laboral y el bienestar de los colaboradores.

En este tipo de entornos, el consumo de snacks se ha convertido en una práctica cotidiana, impulsada por la necesidad de soluciones rápidas y accesibles durante la jornada laboral. La disponibilidad constante de alimentos en espacios compartidos responde a una lógica de practicidad y conveniencia, alineada con los estilos de vida urbanos y las nuevas dinámicas de trabajo flexible.

Sin embargo, este contexto también presenta desafíos asociados a la forma en que se gestionan los recursos compartidos dentro de las organizaciones. La distribución libre de alimentos, si bien facilita el acceso, no siempre está acompañada de mecanismos que permitan organizar su uso, estructurar el consumo o promover hábitos más conscientes entre los usuarios.

En este escenario, el consumo de snacks no solo responde a una necesidad alimenticia, sino también a factores conductuales y ambientales propios del entorno laboral, como la disponibilidad inmediata, la rutina y la interacción en espacios compartidos. Esto convierte al consumo en un fenómeno complejo que involucra aspectos de comportamiento, gestión de recursos y diseño de productos.

En el contexto peruano, donde aún existe una limitada incorporación de soluciones tecnológicas en productos cotidianos orientados a la organización del consumo, se evidencia una oportunidad de innovación en el desarrollo de propuestas que integren diseño, funcionalidad y tecnología. En este sentido, MoDU se plantea como una alternativa que responde a las dinámicas actuales de los espacios corporativos, proponiendo una nueva forma de interactuar con el consumo de alimentos en entornos compartidos.

II. Descripción de la innovación

2.1 Planteamiento del Problema

En los espacios corporativos contemporáneos, el consumo de snacks en áreas compartidas como kitchens o zonas de descanso se ha normalizado como parte de la dinámica diaria de los colaboradores. No obstante, este consumo se realiza generalmente sin estructuras que regulen su acceso ni mecanismos que orienten la cantidad consumida, lo que configura un problema relacionado con la forma en que se gestionan los alimentos dentro de estos entornos.

El problema central radica en la ausencia de sistemas que permitan controlar, organizar y estructurar el consumo de snacks en espacios corporativos compartidos. Esta carencia genera un comportamiento de consumo impulsivo, en el cual los usuarios acceden a los

alimentos de manera automática, influenciados por su disponibilidad inmediata y sin una referencia clara de porciones adecuadas.

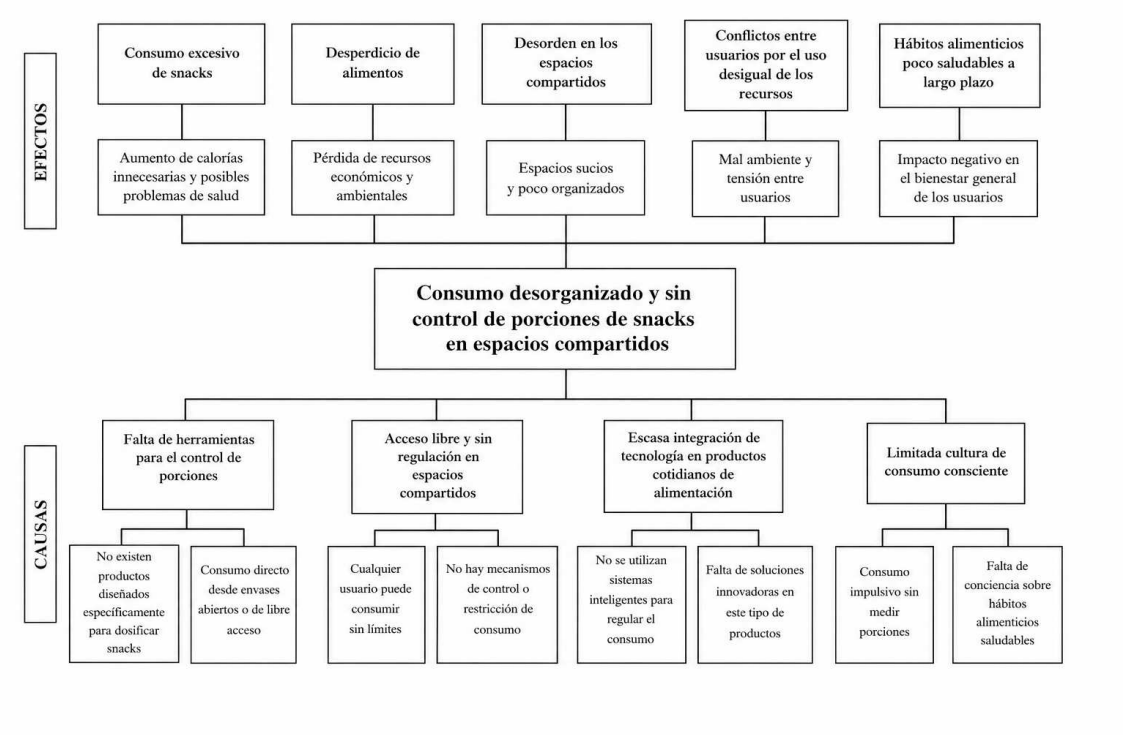
Las causas de esta problemática se explican, en primer lugar, por la falta de herramientas diseñadas específicamente para el control de porciones en entornos laborales, lo que dificulta la autorregulación del consumo. En segundo lugar, el acceso libre y sin regulación en espacios compartidos elimina barreras de decisión, favoreciendo el consumo repetitivo por hábito más que por necesidad. Asimismo, la escasa integración de tecnología en productos cotidianos relacionados con la alimentación limita la implementación de soluciones que permitan medir o estructurar el consumo. Finalmente, la limitada cultura de consumo consciente refuerza estos comportamientos, al no considerar el impacto del consumo en términos de salud, recursos y sostenibilidad.

Como consecuencia, se genera una ingesta calórica descontrolada a lo largo de la jornada laboral, lo que puede afectar negativamente los hábitos alimenticios y el bienestar de los colaboradores. A nivel organizacional, esta situación se traduce en un desperdicio de alimentos y en una gestión ineficiente de los recursos destinados a la alimentación, incrementando costos operativos sin un control real del consumo. Asimismo, se produce desorden en los espacios compartidos y posibles conflictos entre usuarios debido al uso desigual de los recursos disponibles.

Desde una perspectiva de sostenibilidad, esta problemática se vincula con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N.º 12: Producción y Consumo Responsables, el cual promueve la reducción del desperdicio de alimentos y el uso eficiente de los recursos. La falta de control en el consumo de snacks evidencia una práctica poco sostenible, reforzando la necesidad de implementar soluciones que permitan estructurar el consumo y fomentar hábitos más responsables.

En este contexto, se evidencia la necesidad de desarrollar una solución innovadora que permita regular el acceso, controlar las porciones y mejorar la gestión del consumo de alimentos en espacios corporativos compartidos.

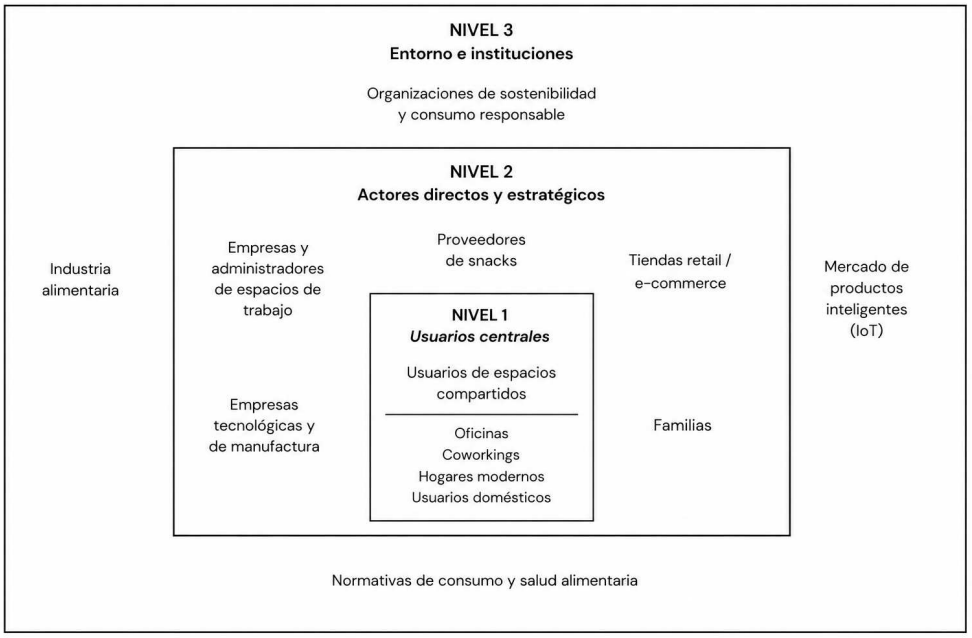
Herramienta Árbol de problemas



2.2 Población beneficiaria

El proyecto de innovación MoDU se orienta a un conjunto de actores que participan directa e indirectamente en la dinámica de consumo de snacks dentro de espacios corporativos. Estos actores no solo se ven afectados por la problemática identificada, sino que también cumplen un rol relevante en la implementación, desarrollo y escalabilidad de la solución propuesta. A continuación, se describen los principales grupos involucrados.

Herramienta Mapa de actores



Los usuarios de espacios corporativos compartidos, específicamente colaboradores que trabajan en oficinas ubicadas en zonas empresariales de Lima Metropolitana, constituyen la población beneficiaria directa del proyecto. Este grupo interactúa de manera constante con las áreas destinadas al consumo de alimentos durante la jornada laboral, donde el acceso libre a snacks forma parte de la dinámica diaria. Como consecuencia, los colaboradores se ven expuestos a patrones de consumo impulsivo y a una ingesta calórica descontrolada, por lo que se benefician de soluciones que les permitan estructurar su consumo, controlar porciones y promover hábitos alimenticios más conscientes dentro del entorno laboral.

Las empresas y administradores de espacios de trabajo representan actores clave dentro de la problemática, ya que son responsables de la gestión de recursos compartidos en oficinas corporativas. Estas organizaciones se ven afectadas por el desperdicio de alimentos, la falta de control en el consumo y la gestión ineficiente de los productos destinados a los colaboradores. En este sentido, se benefician de soluciones que optimicen el uso de los recursos, reduzcan costos operativos y mejoren la organización de los espacios compartidos.

Las empresas del sector tecnológico y de manufactura participan como actores estratégicos en el desarrollo, producción e implementación del producto, aportando capacidades técnicas para la integración de soluciones que permitan estructurar y controlar el consumo de alimentos en entornos laborales. Su participación es fundamental para la materialización y mejora continua de propuestas como MoDU.

Los proveedores y distribuidores de snacks forman parte de la cadena de abastecimiento dentro de los espacios corporativos, siendo responsables de la disponibilidad de los productos consumidos por los usuarios. Su rol es relevante dentro del ecosistema, ya que cualquier mejora en la gestión del consumo impacta directamente en la forma en que se distribuyen y utilizan los alimentos.

Las tiendas retail y plataformas de comercio electrónico cumplen un papel importante en la comercialización y distribución del producto, facilitando su acceso al mercado y contribuyendo a su escalabilidad. Estos actores permiten que la solución llegue a distintos tipos de organizaciones y usuarios finales.

Las organizaciones vinculadas a sostenibilidad y consumo responsable representan actores del entorno que promueven prácticas orientadas a la reducción del desperdicio de alimentos y al uso eficiente de los recursos. Su participación refuerza la relevancia del proyecto dentro de un contexto más amplio, alineado con tendencias globales de consumo responsable y sostenibilidad.

2.3 Objetivo(s) del proyecto

El presente proyecto de innovación tiene como objetivo general desarrollar una solución que permita regular, organizar y optimizar el consumo de snacks en espacios corporativos compartidos, mediante el diseño de un sistema que facilite el control de porciones, promueva hábitos de consumo más conscientes y contribuya a una gestión más eficiente de los recursos alimentarios dentro de las organizaciones.

Para el cumplimiento de este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

Diseñar un sistema físico modular que permita dosificar snacks de manera controlada, facilitando la regulación del consumo en espacios compartidos.

Implementar mecanismos de control de porciones que contribuyan a reducir el consumo impulsivo y la ingesta calórica descontrolada durante la jornada laboral.

Mejorar la organización y el orden en las áreas de consumo de alimentos dentro de oficinas corporativas, optimizando la experiencia de uso de los espacios compartidos.

Contribuir a la reducción del desperdicio de alimentos mediante una gestión más eficiente del consumo de snacks en entornos laborales.

Explorar la integración de tecnología en el sistema propuesto, con el fin de potenciar el control del consumo y abrir la posibilidad de futuras mejoras, como el monitoreo o seguimiento del comportamiento alimenticio.

2.4 Marco referencial

El presente proyecto de innovación se sustenta en diversos enfoques teóricos vinculados al comportamiento del consumidor, el diseño centrado en el usuario, la incorporación de tecnología en productos cotidianos y la sostenibilidad en el uso de los recursos alimentarios.

Desde la perspectiva del comportamiento alimenticio, el consumo de alimentos está fuertemente influenciado por factores del entorno, como la accesibilidad, la visibilidad y la disponibilidad de los productos. Wansink (2004) sostiene que cuando los alimentos se encuentran al alcance de los usuarios y sin restricciones, estos tienden a consumir mayores cantidades sin ser plenamente conscientes de ello. Este fenómeno resulta especialmente relevante en espacios corporativos, donde la disponibilidad constante de snacks en áreas compartidas favorece patrones de consumo impulsivo y una ingesta calórica descontrolada.

Por otro lado, el enfoque del diseño centrado en el usuario plantea que los productos deben responder a las necesidades reales de las personas, facilitando su uso e influyendo en su comportamiento. Según Norman (2013), el diseño no solo cumple una función estética o

funcional, sino que también guía la interacción del usuario con el producto, influyendo directamente en sus decisiones y acciones. En este sentido, el desarrollo de soluciones que estructuren el consumo de alimentos permite utilizar el diseño como una herramienta para promover hábitos más conscientes y mejorar la experiencia del usuario.

Asimismo, el avance tecnológico ha impulsado la evolución de los productos tradicionales hacia sistemas más inteligentes y conectados. Porter y Heppelmann (2014) señalan que los productos inteligentes incorporan capacidades de monitoreo, control y optimización, lo que permite mejorar la toma de decisiones y la interacción con el usuario. Este enfoque respalda el desarrollo de soluciones que no solo almacenen alimentos, sino que también permitan regular su consumo, abriendo la posibilidad de integrar funcionalidades adicionales en el futuro.

En relación con la sostenibilidad, el proyecto se vincula con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N.º 12: Producción y Consumo Responsables, promovido por las Naciones Unidas (Naciones Unidas, s.f.), el cual busca reducir el desperdicio de alimentos y fomentar el uso eficiente de los recursos. Asimismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, s.f.) señala que una proporción significativa de los alimentos producidos a nivel mundial se pierde o desperdicia, lo que evidencia la necesidad de optimizar su consumo. En este contexto, el consumo desorganizado de snacks en espacios corporativos representa una práctica poco eficiente y poco alineada con principios de sostenibilidad.

A nivel de antecedentes, existen productos como dispensadores de alimentos o máquinas expendedoras que permiten distribuir snacks de manera automatizada. Sin embargo, estas soluciones se centran principalmente en la entrega del producto, sin incorporar mecanismos orientados al control de porciones, la modificación del comportamiento del usuario o la optimización del consumo en espacios compartidos. Asimismo, presentan limitaciones en cuanto a su adaptabilidad a entornos corporativos y su alineación con enfoques de consumo consciente.

En este contexto, se identifica una oportunidad de innovación en el desarrollo de soluciones que integren diseño, funcionalidad y tecnología para estructurar el consumo de alimentos en

entornos laborales. El proyecto MoDU se plantea como una propuesta que responde a esta necesidad, articulando los enfoques teóricos mencionados para mejorar los hábitos de consumo, optimizar la gestión de recursos y fomentar prácticas más responsables dentro de oficinas corporativas

2.5 Proceso creativo y experimentos

2.5.1 Información sobre el usuario(s)

La identificación del usuario objetivo constituye una etapa fundamental dentro del desarrollo de MoDU, ya que permitió comprender los hábitos de consumo, necesidades y problemáticas asociadas al consumo de snacks en espacios compartidos. Para ello se desarrolló una investigación primaria mediante la aplicación de encuestas y entrevistas dirigidas a potenciales usuarios pertenecientes al segmento objetivo del proyecto.

La investigación estuvo conformada por una encuesta virtual aplicada a 30 participantes, pertenecientes a los segmentos objetivo del proyecto (trabajadores de oficina, estudiantes universitarios y usuarios home office). Posteriormente, se realizaron entrevistas semiestructuradas a una selección de estos participantes, con el propósito de profundizar en sus hábitos de consumo, validar la comprensión del problema y recoger opiniones cualitativas luego de presentar los renders y el video explicativo del producto. Cada entrevista tuvo una duración aproximada de 5 a 10 minutos e incluyó preguntas abiertas orientadas a identificar oportunidades de mejora del proyecto.

Los resultados obtenidos evidenciaron patrones de comportamiento comunes que permitieron definir el perfil del usuario y orientar el desarrollo conceptual del producto. A partir de estos hallazgos se identificaron oportunidades de diseño relacionadas con el control de porciones, la organización del espacio, la reducción del consumo impulsivo y la incorporación de un sistema práctico de dispensación para snacks secos.

Tabla 1

Resumen de los principales resultados obtenidos en la encuesta

Indicador	**Resultado predominante**
Consume snacks 2–3 veces durante la jornada	15 de 30 participantes (50.0%)
Consume snacks de forma impulsiva (4–5)	17 de 30 participantes (56.7%)
Considera importante controlar las porciones	24 de 30 participantes (80.0%)
Considera que los snacks visibles aumentan el consumo	22 de 30 participantes (73.3%)
Considera útil un dispensador de porciones	25 de 30 participantes (83.3%)
Utilizaría MoDU en espacios compartidos	20 de 30 participantes (66.7%)
Estaría dispuesto a adquirir el producto	19 de 30 participantes (63.3%)
Precio esperado	S/150 - S/250

Los resultados muestran que el consumo de snacks forma parte de la rutina diaria de una gran parte de los participantes y que existe una percepción positiva hacia soluciones que permitan controlar las porciones consumidas. Asimismo, se identificó que la disponibilidad permanente de alimentos favorece el consumo impulsivo, mientras que un sistema organizado de dispensación es percibido como una alternativa útil para promover hábitos de consumo más conscientes dentro de espacios compartidos.

Figura 1

Arquetipo de usuario



Arquetipo 1

Nombre:

Diego Alonso Ramírez Torres

Edad: 27 años (Joven profesional)
Etapa: Productividad y bienestar personal
Ciudad: Lima, Miraflores

Necesidades:

Control y Predictibilidad: Busca un entorno estructurado y predecible que le permita controlar la cantidad de snacks que consume durante su jornada para mantener su energía y evitar excesos.

Autonomía: Quiere "hacerlo solo" (elegir su snack y porción) para desarrollar la autorregulación y mantener hábitos alimenticios más conscientes.

Juego y Exploración: Su motivación principal es la practicidad y la interacción con un producto que haga más fácil y satisfactorio su rutina de consumo de snacks en el trabajo.

Comportamiento actual:

Rutina Superficial: Consume snacks varias veces al día de forma rápida e impulsiva, especialmente cuando está trabajando o estudiando, sin medir la cantidad.
Resistencia/Negociación: Sabe que debería controlar sus porciones, pero suele negociar consigo mismo ("solo uno más") o justificar el consumo impulsivo por estrés o cansancio.
Dependencia de la Estructura Externa: Depende de que los snacks estén visibles y accesibles en su entorno (oficina o escritorio) y de recordatorios mentales para moderar su consumo.

Puntos de dolor (barreras):

Falta de Consistencia Externa: Experimenta rutinas alimenticias variables e inconsistentes, lo que dificulta mantener hábitos saludables a largo plazo (a veces se excede y otras come muy poco).

Incomprensión de la Causa y Efecto: No siempre relaciona el consumo excesivo de snacks (especialmente alimentos poco saludables) con la falta de energía, el aumento de peso o la baja concentración.

Interrupción del Flujo de Juego: Percibe que levantarse para buscar snacks o ir al kitchen interrumpe su concentración y flujo de trabajo, generando pérdida de tiempo y distracción.

A partir de la información recopilada durante la investigación se definió un arquetipo representativo del usuario objetivo de MoDU. Este perfil sintetiza las principales características, necesidades, motivaciones y barreras identificadas en los participantes, permitiendo orientar las decisiones de diseño hacia una solución alineada con los hábitos reales de consumo y organización presentes en oficinas, coworkings y hogares modernos.

2.5.2 Información sobre el Mercado

El análisis de mercado de MoDU se centra en el creciente consumo de snacks dentro de espacios compartidos como oficinas, coworkings y hogares modernos. En estos entornos, las jornadas prolongadas de trabajo y estudio han incrementado la necesidad de contar con alimentos de fácil acceso, convirtiendo el consumo de snacks en una práctica cotidiana. Sin embargo, este comportamiento suele darse de manera impulsiva, favorecido por la disponibilidad permanente de los alimentos y la ausencia de mecanismos que regulen las porciones consumidas.

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a 30 participantes y las entrevistas de validación permitieron identificar que una parte importante de los usuarios consume snacks entre dos y tres veces durante su jornada diaria y reconoce que la visibilidad constante de los alimentos incrementa el consumo impulsivo. Asimismo, la mayoría manifestó interés por soluciones que permitan controlar las porciones, mejorar la organización del espacio y mantener una experiencia de consumo más higiénica dentro de ambientes compartidos. Estos hallazgos evidencian la existencia de una necesidad real por productos que contribuyan a un consumo más consciente sin afectar la comodidad del usuario.

Dentro del mercado actual predominan recipientes tradicionales, dispensadores manuales y máquinas automatizadas para alimentos. No obstante, estas alternativas priorizan principalmente el almacenamiento o la distribución del producto, sin incorporar mecanismos orientados al control de porciones, la organización del consumo o la modificación de hábitos alimenticios. Además, muchas de estas soluciones presentan dimensiones poco adecuadas para escritorios, kitchens corporativas o espacios compartidos de uso cotidiano, limitando su integración dentro de oficinas modernas.

En este contexto, MoDU propone una alternativa que combina organización, control de porciones y diseño funcional dentro de un único producto. Su estructura modular permite almacenar y dispensar snacks secos de manera ordenada, favoreciendo hábitos de consumo más responsables y reduciendo el desorden generado por envases abiertos en áreas comunes.

El mercado objetivo inicial está conformado por trabajadores de oficina, usuarios de coworkings y hogares de nivel socioeconómico medio y medio alto que buscan soluciones prácticas para mejorar la organización y el consumo de snacks dentro de sus espacios cotidianos. Debido a su diseño compacto, facilidad de uso y estética contemporánea, MoDU posee potencial de implementación tanto en ambientes corporativos como residenciales.

De esta manera, MoDU se posiciona como una alternativa intermedia entre los recipientes convencionales y los sistemas automatizados de gran escala, diferenciándose por ofrecer una experiencia de uso orientada al consumo consciente, la organización del espacio y el control físico de las porciones.

Figura 2

Vista general conceptual de MoDU.



La Figura 2 presenta la propuesta conceptual de MoDU dentro de un entorno de uso cotidiano. La representación permite visualizar el producto como un dispensador compacto y modular diseñado para integrarse de forma natural en cocinas, oficinas y espacios compartidos, manteniendo una estética limpia y contemporánea.

La intención del diseño es ofrecer una solución funcional que facilite el acceso organizado a snacks secos mediante un sistema de dispensación controlada. Su configuración busca equilibrar practicidad, higiene y control de porciones, respondiendo a las necesidades identificadas durante la investigación de usuarios y el análisis de mercado.

Tabla 2

Comparación de soluciones disponibles en el mercado

Característica	**Recipientes tradicionales**	**Dispensadores convencionales**	**MoDU**
Almacenamiento de snacks	✔	✔	✔
Control de porciones	✘	Parcial	✔
Organización del espacio	Parcial	Parcial	✔
Diseño para oficinas modernas	✘	Parcial	✔
Fácil limpieza	Parcial	Parcial	✔
Enfoque en consumo consciente	✘	✘	✔

2.5.3 Concepto y Propuesta de Valor

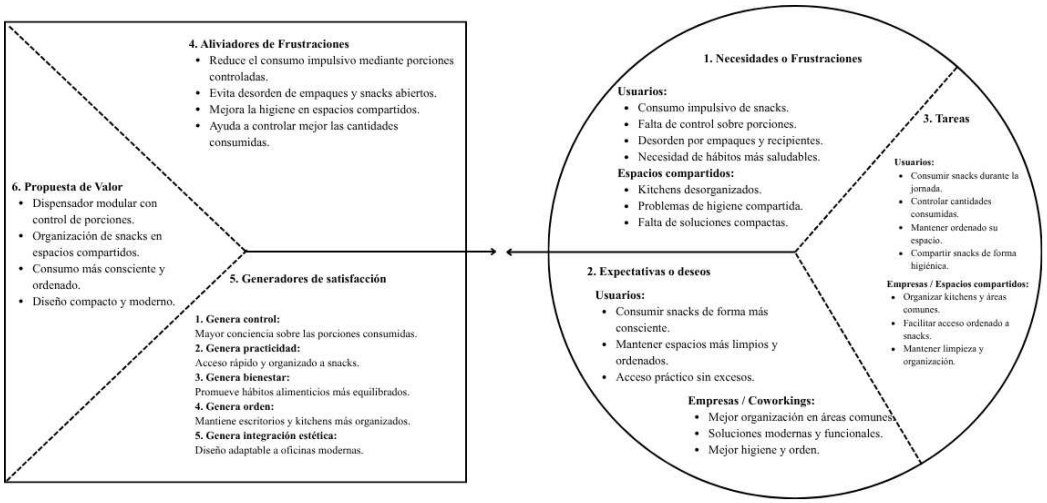
MoDU se enmarca como un dispensador modular de snacks secos, orientado al control de porciones y a la organización del consumo en espacios compartidos. Dentro del sector de productos funcionales para bienestar y productividad, se clasifica como una solución física de uso cotidiano para oficinas, coworkings, estudios creativos y hogares modernos.

A diferencia de recipientes tradicionales o envases abiertos, MoDU propone una experiencia de consumo más consciente mediante un sistema de dispensación controlada, acceso ordenado y diseño compacto. Su propuesta responde a problemáticas relacionadas con el consumo impulsivo, el desorden de snacks en áreas comunes y la falta de soluciones prácticas que permitan regular las porciones durante la jornada diaria.

MoDU se presenta como un dispensador compacto y modular diseñado para porcionar snacks secos como frutos secos, cereales o gomitas. Su uso está pensado para espacios donde el consumo de snacks ocurre de forma frecuente, como oficinas, coworkings, estudios o entornos domésticos. Además, incorpora un sistema de acceso con tarjeta tipo llave, lo que permite reforzar el control de acceso y la dosificación organizada de cada porción.

Figura 3

Canvas de Propuesta de Valor



El canvas de propuesta de valor permitió relacionar las necesidades del usuario con los beneficios funcionales que ofrece MoDU. En el perfil del usuario se identificaron frustraciones como el consumo impulsivo de snacks, la falta de control sobre las porciones, el desorden generado por empaques abiertos y la necesidad de mantener hábitos alimenticios más conscientes.

Frente a ello, MoDU propone una solución basada en cuatro beneficios principales: control de porciones, organización del espacio, mejora de la higiene compartida y una experiencia de consumo más práctica. De esta manera, el producto no solo funciona como un dispensador, sino como una herramienta que interviene en la rutina diaria del usuario para promover un consumo más ordenado y consciente.

El valor diferencial de MoDU reside en su capacidad de integrar funcionalidad, estética y control dentro de un producto compacto y adaptable. Su diseño responde a usuarios que buscan practicidad, orden y bienestar en su día a día, especialmente dentro de espacios compartidos donde el acceso a snacks suele darse de manera desorganizada. Por ello, MoDU se posiciona como una propuesta enfocada en mejorar la experiencia cotidiana de consumo mediante una solución física, intuitiva y visualmente coherente con entornos contemporáneos.

2.5.4 Diseño de producto/servicio

MoDU se define como un sistema físico de dispensación modular orientado al control de porciones de snacks secos dentro de espacios compartidos. El producto integra una estructura compacta, un depósito transparente, un mecanismo de activación lateral y una bandeja inferior de recepción, permitiendo que el usuario acceda a una porción específica de manera práctica, ordenada e higiénica.

A diferencia de envases abiertos o recipientes tradicionales, MoDU busca intervenir en la experiencia cotidiana de consumo mediante una interacción física simple. Su diseño está pensado para oficinas, coworkings, estudios creativos y hogares modernos, donde el acceso a snacks suele darse de forma constante, desorganizada y sin control de cantidades.

Figura 4

Vista conceptual de MoDU

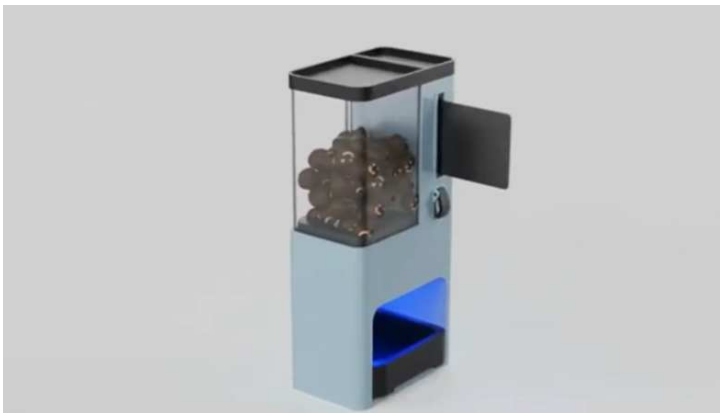


La lámina de presentación muestra a MoDU como un dispensador compacto y modular para snacks secos como frutos secos, cereales o gomitas. Esta primera aproximación visual permite comprender la intención del producto: ofrecer una solución de consumo más controlada, ordenada y adaptable a distintos espacios de uso.

Figura 5

Secuencia de funcionamiento

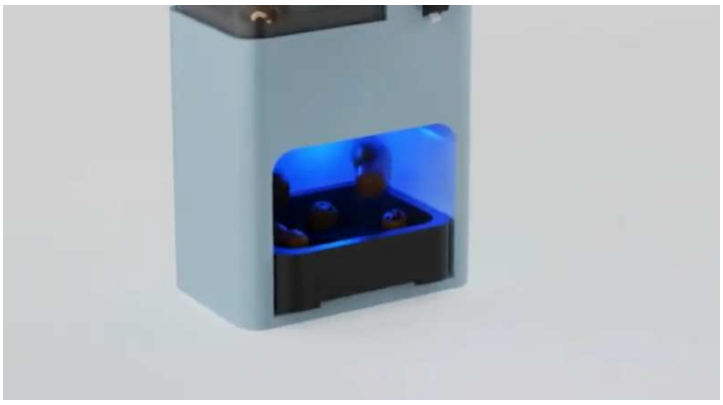
Paso 1: *Almacenamiento*



Paso 2: *Activación*



Paso 3: *Dispensación*



La secuencia de funcionamiento evidencia el recorrido del snack desde su almacenamiento hasta su entrega final. En primer lugar, el contenido se mantiene visible dentro del depósito transparente. Luego, el usuario activa el mecanismo lateral, permitiendo la liberación controlada del producto. Finalmente, la porción cae en la bandeja inferior, generando una experiencia de uso rápida, limpia y organizada.

Figura 6

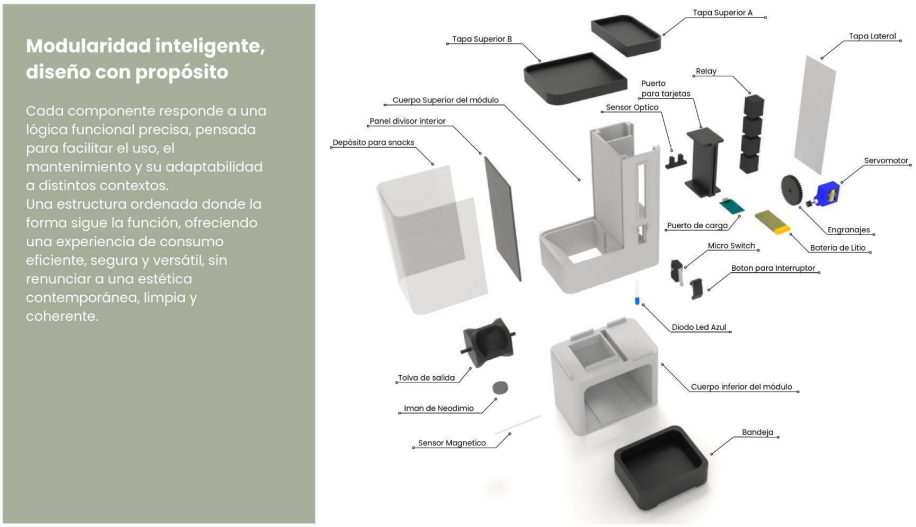
Contexto de uso y diferenciadores



La propuesta está orientada a personas que priorizan la salud, el orden y la practicidad en su rutina diaria. En este contexto, MoDU se plantea como una solución para oficinas, coworkings, estudios creativos y cocinas modernas, donde se requiere un acceso más organizado y controlado a snacks. Sus principales diferenciadores son la portabilidad, la dosificación por porción, el diseño limpio y contemporáneo, y la posibilidad de desmontar componentes para facilitar su mantenimiento.

Figura 7

Explosión de componentes



La estructura interna de MoDU está compuesta por piezas funcionales que responden a una lógica de uso, mantenimiento y adaptabilidad. Entre sus componentes se encuentran el depósito para snacks, la tolva de salida, la bandeja inferior, el sistema de acceso con tarjeta, sensores, servomotor, engranajes, batería de litio, puerto de carga y sistema de iluminación LED. Esta configuración permite comprender el producto como un sistema técnico organizado, donde cada pieza cumple una función específica dentro de la experiencia de dispensación.

MoDU incorpora un conjunto de características orientadas a mejorar la experiencia de consumo dentro de espacios compartidos. Entre las principales se encuentran:

- Control de porciones mediante un sistema de dispensación física.
- Diseño modular que facilita la adaptación y mantenimiento del producto.
- Depósito transparente que permite visualizar el nivel de snacks disponible.
- Integración estética con oficinas, coworkings y hogares modernos.
- Sistema de acceso intuitivo que simplifica la interacción del usuario.
- Estructura compacta que optimiza el espacio disponible en áreas comunes.

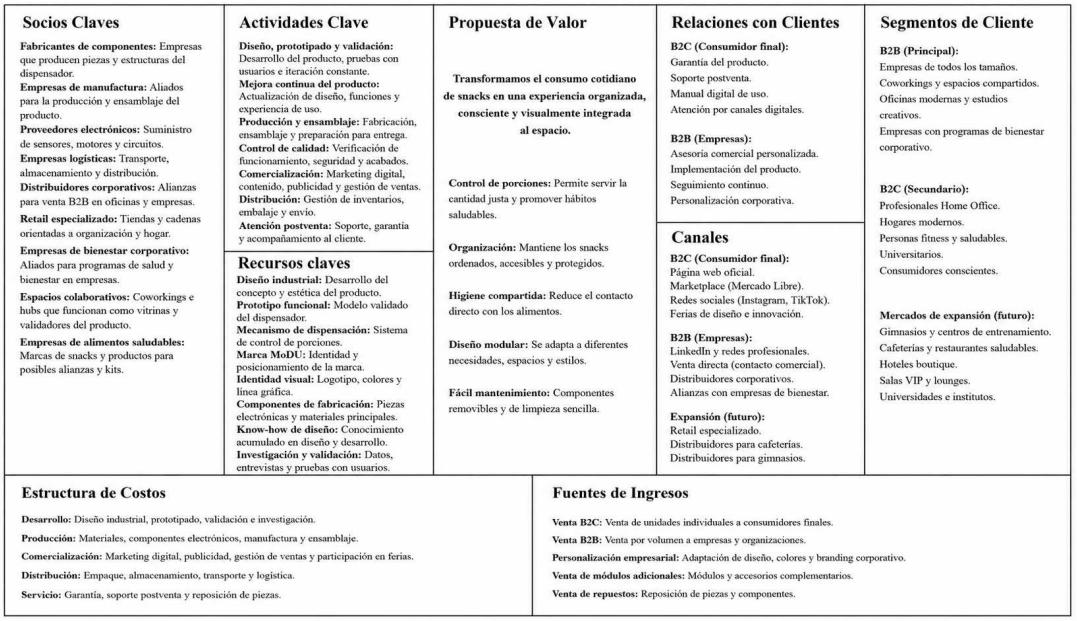
En conjunto, el diseño de MoDU combina producto físico, experiencia de uso y lógica de servicio dentro de una solución compacta para espacios compartidos. Su funcionamiento busca reducir el consumo impulsivo, mejorar la organización de snacks y favorecer una experiencia más higiénica y controlada. De esta manera, el producto no solo cumple una función de almacenamiento, sino que propone una nueva forma de interactuar con el consumo cotidiano de snacks mediante diseño, practicidad y control físico de porciones.

2.5.5 Modelo de Negocio

Con la finalidad de establecer la viabilidad estratégica y comercial del proyecto, se desarrolló el modelo de negocio de MoDU utilizando la metodología Business Model Canvas, la cual permitió definir de manera estructurada los principales componentes necesarios para la implementación, comercialización y sostenibilidad del producto. Este modelo integra los segmentos de clientes, la propuesta de valor, los canales de distribución, las relaciones con los clientes, las fuentes de ingreso, los recursos y actividades clave, los socios estratégicos y la estructura de costos.

Figura 8

Business Model Canvas de MoDU



El modelo de negocio plantea una estrategia híbrida orientada tanto al mercado B2B como B2C. En una primera etapa, el enfoque principal está dirigido a empresas, coworkings y oficinas modernas que buscan mejorar la organización y la experiencia de consumo en espacios compartidos. De manera complementaria, el producto también está orientado a hogares modernos y consumidores interesados en adoptar hábitos de consumo más conscientes mediante el control de porciones y la organización de snacks.

La propuesta de valor de MoDU consiste en transformar el consumo cotidiano de snacks en una experiencia organizada, consciente y visualmente integrada al espacio, mediante un dispensador modular que favorece el control de porciones, la higiene, la organización y la facilidad de uso. Asimismo, el modelo contempla la comercialización a través de canales digitales, ventas corporativas y alianzas estratégicas con distribuidores y organizaciones relacionadas con el bienestar corporativo. Finalmente, la estructura de ingresos y costos permite establecer una base para la sostenibilidad y escalabilidad del proyecto en diferentes entornos de aplicación.

2.5.6 Resultados esperados

Escenario de éxito. Una vez implementado exitosamente, se espera que MoDU contribuya a transformar la manera en que las personas consumen snacks en espacios compartidos mediante una solución que integra organización, control de porciones y facilidad de acceso. Su implementación permitirá reducir el consumo impulsivo, disminuir el desperdicio de alimentos y mantener una mejor organización de los snacks dentro de hogares, oficinas y espacios de coworking.

Se proyecta que, conforme el usuario incorpore MoDU a su rutina diaria, el producto deje de ser únicamente un dispensador de snacks y se convierta en una herramienta que favorezca hábitos de consumo más conscientes, una mejor gestión del almacenamiento y una experiencia de uso más práctica, higiénica y organizada.

Figura 9

Resultado esperado de MoDU en espacio compartido



La implementación de MoDU permitirá mantener los snacks organizados y protegidos dentro de un único sistema de almacenamiento, evitando la acumulación de múltiples envases abiertos y facilitando el acceso mediante porciones previamente definidas. Como resultado, los espacios compartidos presentarán una mayor organización visual, mejores condiciones de higiene y una experiencia de consumo más ordenada para todos los usuarios.

Asimismo, la naturaleza modular del producto permitirá su adaptación a distintos entornos, desde hogares hasta oficinas corporativas, coworkings y áreas comunes, respondiendo a diferentes necesidades de almacenamiento sin modificar el funcionamiento principal del sistema.

Impactos positivos esperados

Cuantitativos

Reducción del consumo impulsivo. Se espera que el sistema de dispensación por porciones contribuya a disminuir la frecuencia con la que los usuarios consumen snacks de manera impulsiva, favoreciendo una administración más consciente de los alimentos durante la jornada.

Disminución del desperdicio de alimentos. Al mantener los snacks protegidos en compartimientos cerrados y dispensarlos únicamente cuando el usuario lo requiere, se proyecta una reducción del desperdicio ocasionado por envases abiertos, contaminación del producto o deterioro por exposición prolongada.

Mayor organización de los espacios compartidos. La integración de varios productos en un único sistema modular permitirá optimizar el almacenamiento de snacks y reducir el desorden generado por múltiples empaques distribuidos sobre escritorios, mesas o muebles de cocina.

Adopción del producto. Con base en la validación realizada con usuarios potenciales, se espera una aceptación favorable de MoDU dentro de los segmentos identificados, especialmente en oficinas, coworkings y hogares donde existe una necesidad de organizar el consumo de snacks y controlar las porciones.

Cualitativos

Mejora de la experiencia de consumo. Los usuarios podrán acceder a sus snacks de forma rápida, cómoda e higiénica, simplificando una actividad cotidiana mediante una interacción intuitiva y ordenada.

Promoción de hábitos alimenticios más conscientes. El uso constante del sistema permitirá que el usuario desarrolle una mayor conciencia sobre la cantidad de snacks consumidos, favoreciendo decisiones más responsables sin afectar la comodidad durante la jornada.

Fortalecimiento del bienestar en espacios compartidos. Al reducir el desorden y facilitar la organización de los alimentos, MoDU contribuirá a generar ambientes más limpios, funcionales y agradables tanto en el hogar como en espacios de trabajo.

Impulso a la innovación en el entorno. La incorporación de una solución tecnológica con diseño modular permitirá proyectar una imagen de modernidad, organización y bienestar, especialmente en organizaciones que promueven iniciativas relacionadas con la salud y la experiencia de sus colaboradores.

Coherencia con el problema identificado

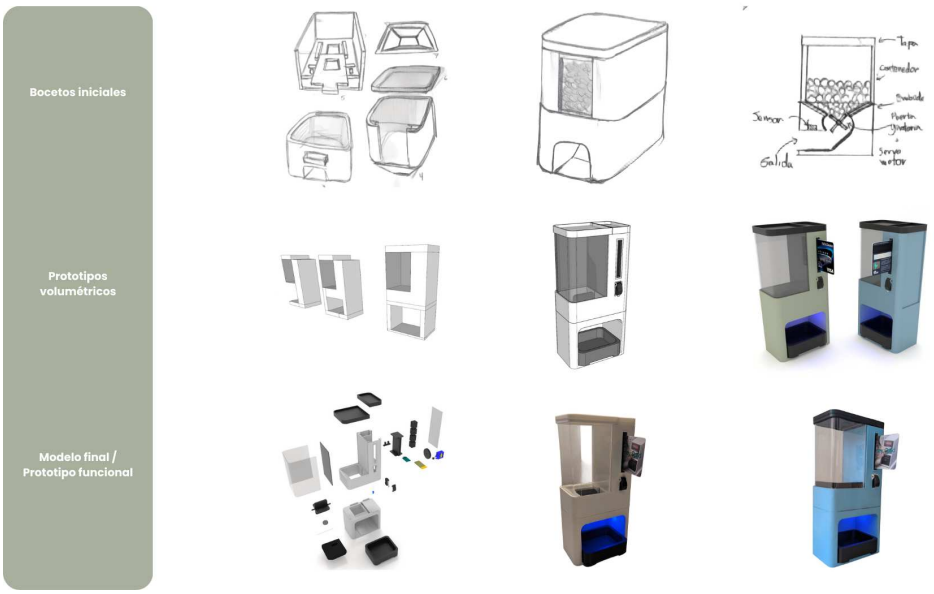
Los resultados esperados responden directamente a la problemática identificada durante la investigación: el consumo impulsivo de snacks, la falta de control sobre las porciones y el desorden generado por múltiples envases en espacios compartidos. Mediante una propuesta que integra diseño de producto, funcionalidad y organización, MoDU busca transformar estas situaciones en una experiencia de consumo más ordenada, práctica y consciente, generando beneficios tanto para los usuarios como para los espacios donde el producto sea implementado.

2.5.7 Prototipos desarrollados

Con el propósito de validar la factibilidad técnica y funcional de MoDU, se desarrolló un prototipo mediante un proceso iterativo de diseño, modelado tridimensional y construcción funcional. Este proceso permitió evaluar progresivamente el mecanismo de dispensación, la distribución interna de los componentes, el sistema de ensamblaje modular y la interacción del usuario con el producto, facilitando la toma de decisiones durante el desarrollo y optimización de la propuesta.

Figura 10

Proceso de desarrollo del prototipo de MoDU.



El desarrollo del prototipo inició con la elaboración de bocetos conceptuales orientados a definir el mecanismo de dispensación, la geometría del embudo interno y el sistema de expulsión de snacks mediante un servomotor. Desde las primeras etapas se planteó una arquitectura modular con el objetivo de facilitar el ensamblaje, el mantenimiento y la reposición de componentes, permitiendo dividir el producto en módulos independientes para el depósito de snacks, el sistema electrónico, el área de dispensación y la bandeja de recolección.

Posteriormente, se desarrollaron modelos volumétricos tridimensionales para establecer las dimensiones reales del producto y comprobar la correcta integración de los componentes mecánicos y electrónicos dentro del espacio disponible. Esta etapa permitió ajustar las proporciones del dispensador, optimizar la distribución interna y asegurar la compatibilidad entre las piezas antes de la fabricación del prototipo.

Durante el desarrollo del modelo preliminar se incorporó un sistema de activación mediante tarjeta, el cual detecta su inserción para habilitar el funcionamiento del dispensador. Asimismo, se integró un indicador luminoso LED como señal visual del estado operativo del sistema y se definió la geometría final de las palas rotativas encargadas de dispensar las

porciones mediante un movimiento de giro controlado. Paralelamente, se consolidó la arquitectura modular del producto mediante la separación del depósito transparente para el almacenamiento y recarga de snacks, el módulo electrónico, el módulo inferior de dispensación y la bandeja removible para la recolección del producto.

Finalmente, se construyó un prototipo funcional que integró todos los componentes mecánicos, electrónicos y estructurales definidos durante el proceso de diseño. El sistema fue ensamblado y puesto en funcionamiento, comprobando la correcta interacción entre el servomotor, el mecanismo de dispensación, el sistema de activación mediante tarjeta, la iluminación LED y la arquitectura modular del producto. Asimismo, se definieron la propuesta cromática y los acabados finales, obteniendo un prototipo físico completamente operativo que demuestra la viabilidad técnica y funcional de MoDU como solución para el control de porciones de snacks en espacios compartidos.

2.5.8 Experimentos

Con el objetivo de validar la propuesta de valor, la comprensión del funcionamiento y la experiencia de uso de MoDU, se desarrolló un proceso de experimentación ágil con potenciales usuarios pertenecientes al segmento objetivo del proyecto. Este proceso permitió recoger información cuantitativa y cualitativa sobre la percepción del producto, identificar oportunidades de mejora y contrastar las principales hipótesis planteadas durante el desarrollo de la propuesta.

La experimentación se realizó mediante tres herramientas principales: Tablero UX, Tabla Receptora y validación ágil del prototipo. Estas herramientas permitieron analizar la experiencia del usuario antes, durante y después de la interacción con la propuesta, así como organizar la retroalimentación obtenida durante el proceso de evaluación.

Tablero UX. El Tablero UX permitió mapear la experiencia del usuario en relación con el contexto del problema y la solución propuesta. En esta herramienta se analizaron los principales momentos de interacción entre el usuario y MoDU, considerando la situación inicial de consumo desorganizado de snacks, la necesidad de controlar porciones y la experiencia esperada al utilizar un dispensador modular.

A partir de este análisis, se identificó que el usuario suele consumir snacks de forma rápida, impulsiva y sin medir cantidades, especialmente cuando estos se encuentran visibles o

disponibles en espacios compartidos. Frente a ello, MoDU plantea una experiencia de uso más estructurada, donde el usuario identifica el producto, activa el mecanismo y recibe una porción controlada de manera práctica, higiénica y ordenada.

Figura 11

Tablero UX aplicado a la experiencia de uso de MoDU

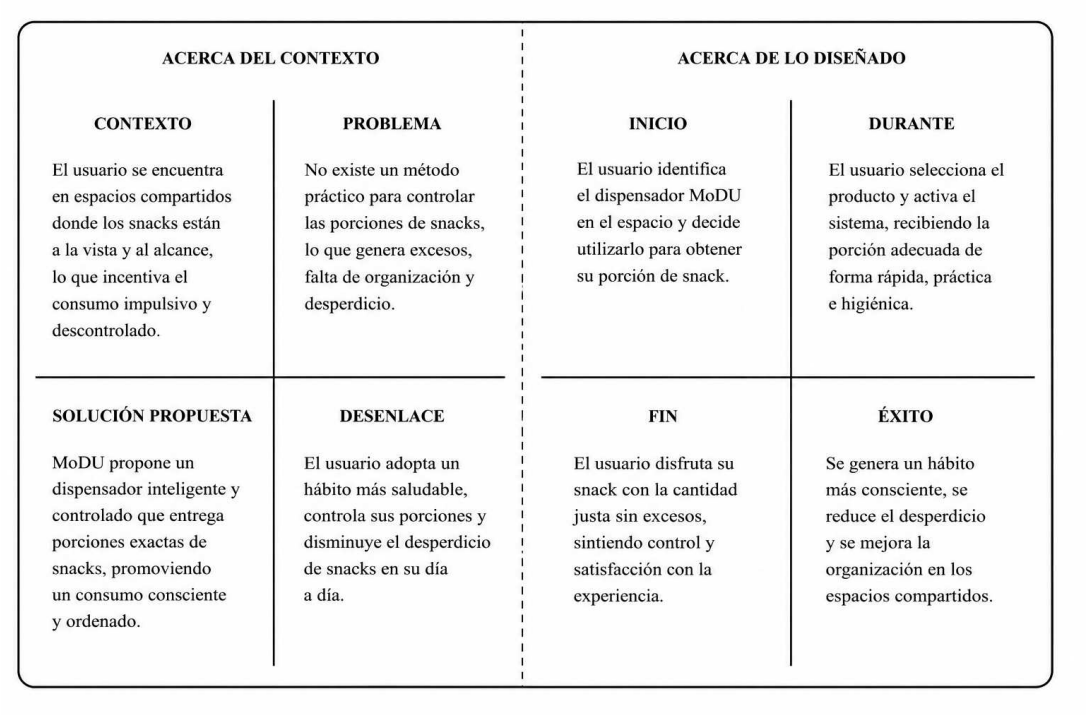
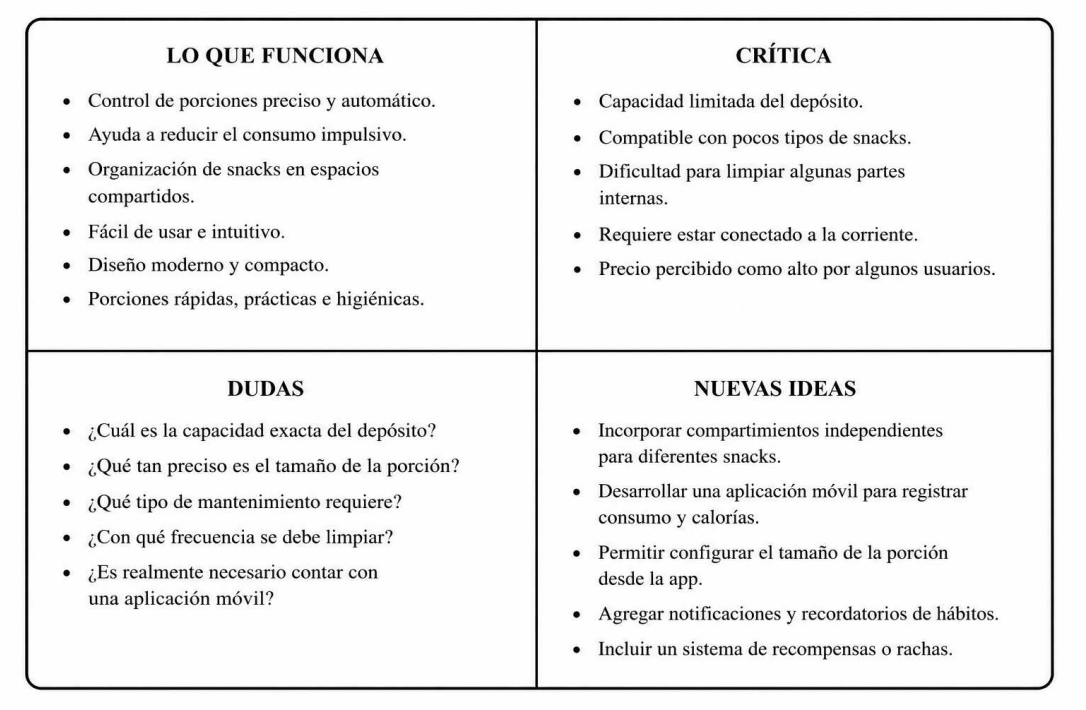


Tabla Receptora. La Tabla Receptora se utilizó para organizar la retroalimentación obtenida durante la validación del prototipo con usuarios potenciales. Esta herramienta permitió clasificar las observaciones realizadas durante las entrevistas y la encuesta en cuatro categorías: aspectos positivos, críticas, dudas y nuevas ideas. De esta manera, fue posible identificar oportunidades de mejora para fortalecer la propuesta de valor y orientar el desarrollo de futuras versiones del producto.

Figura 12

Tabla receptora aplicada a MoDU



LO QUE FUNCIONA	CRÍTICA
• Control de porciones preciso y automático. • Ayuda a reducir el consumo impulsivo. • Organización de snacks en espacios compartidos. • Fácil de usar e intuitivo. • Diseño moderno y compacto. • Porciones rápidas, prácticas e higiénicas.	• Capacidad limitada del depósito. • Compatible con pocos tipos de snacks. • Dificultad para limpiar algunas partes internas. • Requiere estar conectado a la corriente. • Precio percibido como alto por algunos usuarios.
DUDAS	**NUEVAS IDEAS**
• ¿Cuál es la capacidad exacta del depósito? • ¿Qué tan preciso es el tamaño de la porción? • ¿Qué tipo de mantenimiento requiere? • ¿Con qué frecuencia se debe limpiar? • ¿Es realmente necesario contar con una aplicación móvil?	• Incorporar compartimientos independientes para diferentes snacks. • Desarrollar una aplicación móvil para registrar consumo y calorías. • Permitir configurar el tamaño de la porción desde la app. • Agregar notificaciones y recordatorios de hábitos. • Incluir un sistema de recompensas o rachas.

La retroalimentación obtenida evidenció que los usuarios valoran principalmente el control de porciones, la facilidad de uso y la organización del consumo de snacks. Asimismo, surgieron observaciones relacionadas con la capacidad del depósito, la compatibilidad con diferentes tipos de snacks y la facilidad de limpieza del producto. Finalmente, los participantes propusieron incorporar compartimientos independientes y una aplicación móvil que permita monitorear el consumo y configurar las porciones.

Tabla 3

Síntesis de la retroalimentación obtenida durante la validación

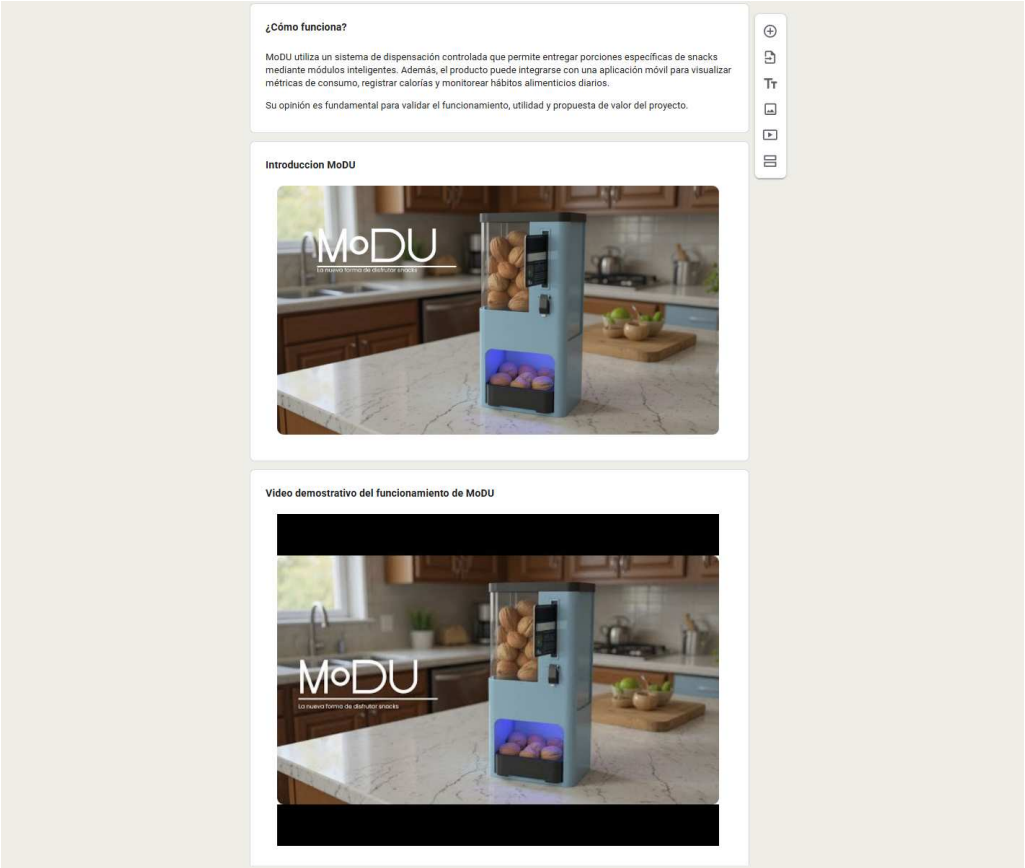
Categoría	**Hallazgos identificados**
Lo que funciona	Control de porciones, organización del consumo, propuesta modular y facilidad de comprensión del funcionamiento.
Críticas	Capacidad limitada del depósito, necesidad de mayor compatibilidad con diferentes tipos de snacks y dudas sobre la limpieza interna.
Dudas	Nivel de precisión de la porción, mantenimiento del sistema, resistencia de los componentes y necesidad real de una aplicación móvil.
Nuevas ideas	Incorporar compartimientos independientes, sincronizar con una aplicación móvil, registrar calorías consumidas y medir hábitos o rachas de consumo.

Experimentación ágil del prototipo. La experimentación ágil consistió en presentar una versión conceptual y funcional de MoDU a potenciales usuarios, permitiendo obtener retroalimentación temprana antes del desarrollo definitivo del producto. Esta metodología facilitó validar la propuesta de valor, identificar oportunidades de mejora y reducir la incertidumbre durante el proceso de diseño.

Para la validación ágil del prototipo se presentó a los participantes una explicación general del proyecto, renders del producto y un video demostrativo de funcionamiento. Posteriormente, se aplicó una encuesta digital de 24 preguntas a 30 participantes, complementada con entrevistas semiestructuradas orientadas a recoger comentarios abiertos sobre utilidad, facilidad de uso, diseño y oportunidades de mejora. En tu documento ya se evidencia que esta validación fue aplicada a 30 participantes y que se utilizaron renders, video demostrativo y cuestionario estructurado.

Figura 13

Instrumento digital de validación con usuarios



El formulario digital integró imágenes del producto, un video demostrativo y un cuestionario estructurado orientado a evaluar la comprensión, utilidad y aceptación de la propuesta.

Resultados obtenidos. Los resultados generales permitieron validar que MoDU responde a una necesidad real dentro de espacios compartidos. El 56.7% de participantes manifestó consumir snacks de forma impulsiva, el 80.0% consideró importante controlar las porciones y el 83.3% percibió como útil un dispensador de porciones, evidenciando una percepción favorable hacia la propuesta

A partir de la información recopilada durante las encuestas, entrevistas y pruebas funcionales, se elaboró una matriz de validación de hipótesis con el fin de determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos planteados para MoDU.

Tabla 4

Matriz de validación de hipótesis del proyecto MoDU

Hipótesis planteada	**Evidencia obtenida**	**Nivel de validación**
El consumo impulsivo de snacks representa una problemática frecuente en espacios compartidos.	17 de 30 participantes manifestaron consumir snacks de forma impulsiva y 22 de 30 consideran que mantener los snacks visibles incrementa su consumo.	Validada
Los usuarios consideran importante controlar las porciones durante el consumo de snacks.	24 de 30 participantes indicaron que controlar las porciones es importante dentro de su rutina diaria.	Validada
La propuesta de valor de MoDU resulta atractiva para los potenciales usuarios.	25 de 30 participantes consideraron útil un dispensador inteligente de porciones y 20 de 30 manifestaron que utilizarían MoDU en espacios compartidos.	Validada
Existe intención de adopción del producto por parte del mercado objetivo.	19 de 30 participantes indicaron que estarían dispuestos a adquirir un producto con estas características.	Parcialmente validada
El mecanismo de dispensación permite entregar porciones de manera uniforme y controlada.	Las pruebas funcionales del prototipo permitieron determinar que la dosificación más estable se obtiene mediante dos giros completos del servomotor, controlados mediante un sensor magnético tipo Hall.	Validada

Adicionalmente, se realizaron pruebas funcionales del mecanismo de dispensación con el propósito de obtener una dosificación constante. Como resultado, se determinó que la porción más uniforme se obtiene mediante dos giros completos de 360° del servomotor,

controlados por un sensor magnético tipo Hall que contabiliza el giro del mecanismo y permite detenerlo una vez completado el ciclo programado .

En conjunto, las herramientas de experimentación utilizadas permitieron validar la pertinencia de la propuesta, identificar oportunidades de mejora y obtener evidencia suficiente para respaldar el desarrollo de MoDU. Los resultados obtenidos demuestran que el producto responde a una necesidad real relacionada con el control de porciones y la organización del consumo de snacks, además de proporcionar una base sólida para futuras iteraciones enfocadas en ampliar la capacidad del sistema, incorporar compartimientos independientes e integrar funcionalidades digitales mediante una aplicación móvil.

III.Estimación de costos

3.1 Presupuesto

La estimación de costos del proyecto MoDU se desarrolla con el objetivo de determinar la inversión necesaria para el diseño, desarrollo, fabricación piloto y comercialización inicial del producto. Para ello, se consideran seis categorías principales: costos de personal, materiales, tecnología/software, costos operacionales, marketing/comercialización y contingencias.

Asimismo, se diferencia entre los costos únicos de desarrollo del producto y los costos variables de fabricación por unidad, con la finalidad de proyectar la viabilidad económica de MoDU en una futura etapa comercial.

Tabla 5

Costos de Personal / Recursos Humanos

Categoría	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo unitario (S/.)**	**Costo total (S/.)**
Diseñador de producto	Conceptualización, diseño formal,	Proyecto	1	1,200.00	1,200.00

	ergonomía y modelado CAD				
Técnico de prototipado	Fabricación, ajustes físicos y armado del prototipo	Proyecto	1	500.00	500.00
Especialista electrónico	Integración de ESP32, sensores, motor y circuito	Proyecto	1	800.00	800.00
Programador de firmware	Programación del sistema de activación y dispensación	Proyecto	1	700.00	700.00
Diseñador gráfico / presentación	Láminas, renders, presentación visual y documentación	Proyecto	1	500.00	500.00
Validación con usuarios	Aplicación de encuestas, entrevistas y análisis de resultados	Proyecto	1	300.00	300.00
TOTAL					**4,000.00**

Nota. Los costos de personal corresponden a la inversión necesaria para obtener un diseño funcional, documentado y validado del producto MoDU.

Tabla 6

Costos de Materiales / Prototipo Funcional

Recurso	**Descripción**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo unitario (S/.)**	**Costo total (S/.)**
ESP32	Microcontrolador principal del sistema	Unidad	1	32.00	32.00
Servomotor MG90S 360°	Motor para el sistema de dispensación	Unidad	1	12.90	12.90
Sensor magnético Reed Switch	Detección de giro mediante imán	Unidad	1	4.60	4.60
Optoacoplador MOC70T3	Sensor óptico de activación	Unidad	1	1.90	1.90
Tarjeta plástica	Elemento de activación del sistema	Unidad	1	1.00	1.00
Diodo LED azul	Indicador visual de funcionamiento	Unidad	1	0.20	0.20
Módulo de carga Tipo C TP4056	Sistema de carga de batería	Unidad	1	2.50	2.50
Batería de litio 3.7V 1400mAh	Fuente de energía del prototipo	Unidad	1	15.60	15.60
Relay	Control del circuito electrónico	Unidad	4	1.50	6.00

Micro Switch	Interruptor interno del sistema	Unidad	1	2.50	2.50
Imán de neodimio	Control de conteo de giros	Unidad	1	2.00	2.00
Acrílico transparente 3 mm	Depósito visual para snacks	Global	1	10.00	10.00
Servicio de impresión 3D	Fabricación de piezas estructurales	Global	1	32.00	32.00
Tornillería y fijaciones	Unión de piezas del prototipo	Global	1	8.00	8.00
Cableado y conectores	Conexión del sistema electrónico	Global	1	7.00	7.00
Subtotal					**139.20**
Contingencia 10%	Reserva para ajustes e imprevistos	Global	1	13.92	13.92
TOTAL PROTOTIPO FUNCIONAL					**153.12**

Tabla 7

Costo de Fabricación Unitario de MoDU

Concepto	Descripción	Costo unitario (S/.)
Carcasa principal	Piezas estructurales del producto	55.00
Depósito transparente	Contenedor visual para snacks	12.00
ESP32 / placa electrónica	Control del sistema	32.00
Servomotor	Activación del mecanismo de dispensación	15.00
Sensores	Control de activación y conteo	10.00
Cableado y conectores	Conexiones internas	6.00
Tornillería y fijaciones	Ensamble físico del producto	5.00
Batería / fuente de alimentación	Energía del sistema	18.00
Packaging	Empaque unitario simple	2.00
Etiquetas y manual básico	Instructivo y rotulado	2.00
Ensamblaje	Armado del producto	15.00
Control de calidad	Revisión funcional básica	5.00
COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN POR UNIDAD		**177.00**

Nota. El costo unitario de fabricación se estima en S/177.00 por unidad, considerando una producción en masa inicial y costos optimizados por volumen.

Tabla 8

Costos de Tecnología / Software

Recurso	**Descripción**	**Tipo de costo**	**Costo total (S/.)**
Rhinoceros 3D	Modelado CAD del producto	Licencia educativa	0.00
SketchUp	Desarrollo volumétrico y visualización	Licencia educativa	0.00
V-Ray	Renderizado del producto	Licencia educativa	0.00
Canva	Diseño de láminas y presentación	Licencia educativa	0.00
Dominio web	Página informativa del producto	Servicio anual	80.00
Hosting básico	Alojamiento de landing page	Servicio anual	180.00
TOTAL			**260.00**

Tabla 9

Costos Operacionales y Servicios

Concepto	**Descripción**	**Periodicidad**	**Costo mensual (S/.)**
Electricidad	Uso de equipos, herramientas y carga de componentes	Mensual	120.00
Agua	Servicio básico del espacio de trabajo	Mensual	40.00
Internet	Comunicación, gestión y ventas digitales	Mensual	100.00
Alquiler de espacio de trabajo	Área de ensamblaje y almacenamiento	Mensual	800.00
Transporte de materiales	Compra y traslado de insumos	Mensual	200.00
Mantenimiento de herramientas	Reposición y cuidado de herramientas menores	Mensual	150.00
TOTAL MENSUAL			**1,410.00**

Tabla 10

Costos de Marketing y Comercialización

Concepto	**Descripción**	**Costo mensual (S/.)**
Diseño de marca	Identidad visual inicial de MoDU	300.00
Fotografía de producto	Fotos para redes, web y catálogo	250.00
Publicidad digital	Meta Ads / campañas en redes sociales	700.00
Material comercial	Brochure, ficha técnica y piezas gráficas	200.00
Marketplace / ecommerce	Comisiones y gestión de venta online	250.00
Distribución local	Entregas y coordinación logística	300.00
TOTAL MENSUAL		**2,000.00**

Tabla 11

Contingencias

epto	**ntaje aplicado**	**o estimado (S/.)**
vistos de desarrollo		)
ión de precios de materiales		)
o reposición de componentes		)
s de producción piloto		)
AL CONTINGENCIAS		**00**

Tabla 12

Resumen de Inversión Inicial

Categoría	**Monto (S/.)**
Costos de personal	4,000.00
Prototipo funcional	153.12
Tecnología / software	260.00
Costos operacionales, 3 meses	4,230.00
Marketing y comercialización, 3 meses	6,000.00
Contingencias	1,900.00
INVERSIÓN INICIAL SIN PRODUCCIÓN PILOTO	**16,543.12**

Tabla 13

Producción Piloto

pto	dades	nidades
unitario de fabricación	00	00
cción total	0.00	00.00
operacionales, 3 meses	0.00	0.00
ting y comercialización, 3 meses	0.00	0.00
gencia adicional 10%	8.00	3.00
RSIÓN TOTAL DEL PILOTO	**88.00**	**23.00**

Tabla 14

Plan de Financiamiento

e de financiamiento	*estimado (S/.)*	*ipación*
l propio	*00*	
familiar / socios iniciales	*00*	
ta del producto	*00*	
l semilla / fondo de innovación	*0.00*	
L FINANCIAMIENTO ESTIMADO	***0.00***	

El financiamiento inicial de MoDU se plantea mediante una estrategia mixta. En una primera etapa, el desarrollo del prototipo y validación del producto se financiará mediante capital propio y apoyo familiar o de socios iniciales. Posteriormente, para la producción piloto, se proyecta complementar la inversión mediante preventas del producto y la postulación a fondos de capital semilla o programas de innovación. Esta estrategia permite

reducir el riesgo financiero inicial y validar la demanda del mercado antes de escalar la producción.

Tabla 15

Proyección Comercial - Mercado Hogar

Precio de venta estimado: ***S/399.00***

	des vendidas	**o total (S/.)**	**de fabricación (S/.)**	**ad bruta (S/.)**
		00	00	00
		.00	00	00
		.00	00	.00
L		**.00**	**.00**	**.00**

Tabla 16

Proyección Comercial - Mercado Empresarial

Precio de venta estimado: ***S/699.00***

	des vendidas	***o total (S/.)***	***de fabricación (S/.)***	***ad bruta (S/.)***
		00	*0*	*00*
		00	*00*	*00*
		.00	*00*	*00*
L		***.00***	***00***	***.00***

Tabla 17

Estado de Resultados Proyectado del Piloto

pto	*(S/.)*
os mercado hogar	*5.00*
os mercado empresarial	*0.00*
os totales proyectados	***5.00***
s de fabricación hogar	*5.00*
s de fabricación empresarial	*00*
s totales de fabricación	***5.00***
s operacionales, 3 meses	*00*
ting y comercialización, 3 meses	*00*
costos y gastos	***5.00***
ad operativa proyectada	***0.00***

Tabla 18

Inversión Total Estimada del Proyecto

pto	*(S/.)*
ión inicial sin producción piloto	*3.12*
cción de 135 unidades piloto	*5.00*
gencia adicional 10%	*81*
RSIÓN TOTAL ESTIMADA	***1.93***

Tabla 19

Recuperación de la Inversión

dor	***tado***
ión total estimada	*81.93*
ıd operativa proyectada del piloto	*40.00*
ıtaje recuperado en 3 meses	
ión pendiente por recuperar	*41.93*

De acuerdo con la proyección realizada, MoDU requeriría una inversión total estimada de S/44,481.93 para cubrir el desarrollo, operación inicial, comercialización y producción piloto de 135 unidades. En un escenario de ventas de tres meses, considerando el mercado hogar y el mercado empresarial, se proyectan ingresos por S/62,865.00 y una utilidad operativa de S/28,740.00. Esto permitiría recuperar aproximadamente el 65% de la inversión inicial durante el periodo piloto, dejando una inversión pendiente de S/15,741.93 para ser recuperada en los meses posteriores.

IV. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

1. El desarrollo de MoDU permitió demostrar que existe una necesidad real de contar con soluciones que faciliten el control de porciones y la organización del consumo de snacks en espacios compartidos. La investigación realizada evidenció que los

potenciales usuarios reconocen la importancia de controlar sus hábitos de consumo y perciben positivamente una alternativa que combine funcionalidad, organización y facilidad de uso.

2. La aplicación de metodologías de diseño centrado en el usuario permitió comprender las necesidades, comportamientos y expectativas del mercado objetivo, facilitando el desarrollo de una propuesta de valor alineada con las problemáticas identificadas. La integración de encuestas, entrevistas y validaciones contribuyó a tomar decisiones de diseño sustentadas en evidencia y no únicamente en supuestos.
3. El prototipo funcional desarrollado demostró la viabilidad técnica del concepto propuesto, integrando un sistema de dispensación controlada mediante componentes electrónicos y mecánicos que permiten administrar porciones de snacks de forma organizada. Asimismo, la arquitectura modular del producto brinda posibilidades de adaptación y escalabilidad para distintos contextos de uso.
4. La propuesta de innovación presentada no se limita al desarrollo de un dispensador de snacks, sino que plantea una solución orientada a promover hábitos de consumo más conscientes, optimizar la organización de espacios compartidos y contribuir a una gestión más eficiente de los recursos alimentarios, alineándose con los principios del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12: Producción y Consumo Responsables.
5. Desde una perspectiva comercial, el análisis realizado evidencia que MoDU posee potencial para su implementación tanto en hogares como en espacios corporativos, debido a su propuesta diferenciada basada en el control de porciones, el diseño modular y la integración de tecnología. Asimismo, la estimación de costos y las proyecciones financieras desarrolladas muestran que el proyecto presenta condiciones favorables para su escalamiento hacia una futura etapa de producción y comercialización.
6. Finalmente, el desarrollo de MoDU permitió comprobar que el diseño de producto puede trascender la creación de objetos físicos para convertirse en una herramienta capaz de influir positivamente en el comportamiento de las personas, demostrando

que la integración entre diseño, tecnología e innovación puede generar soluciones funcionales con impacto en la calidad de vida de los usuarios.

7. Como siguiente etapa de desarrollo, se prevé incorporar un microcontrolador ESP32 en cada dispositivo MoDU con el propósito de registrar y transmitir datos relacionados con su uso, como la cantidad de dispensaciones realizadas, frecuencia de consumo, horarios de interacción y número de porciones entregadas. Esta información permitiría analizar patrones de consumo de manera más precisa y comprensible, facilitando la generación de métricas para el usuario y futuras evaluaciones del producto. Asimismo, la conectividad del ESP32 permitiría vincular MoDU con dispositivos móviles y plataformas digitales, posibilitando el monitoreo del consumo y el desarrollo de nuevas funcionalidades orientadas a una experiencia más personalizada.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda continuar con el desarrollo de MoDU mediante la incorporación de un microcontrolador ESP32 que permita registrar datos de uso y establecer comunicación con una aplicación móvil. Esta integración permitiría recopilar información como la frecuencia de dispensación, número de porciones consumidas y horarios de uso, transformándola posteriormente en métricas comprensibles para el usuario. La aplicación podría complementar esta información mediante funciones como configuración personalizada de porciones, registro del consumo diario, estadísticas, metas de consumo y seguimiento de hábitos, fortaleciendo la propuesta de valor del producto.

Asimismo, se recomienda desarrollar una nueva versión del sistema modular que incorpore múltiples compartimientos independientes para almacenar distintos tipos de snacks dentro de un mismo dispensador. Mediante la integración de servomotores adicionales, el usuario podría seleccionar el snack deseado, ampliando la funcionalidad y versatilidad del producto.

Desde el punto de vista productivo, se recomienda optimizar el diseño para procesos de fabricación industrial, reemplazando progresivamente la impresión 3D por tecnologías de manufactura como el moldeo por inyección de plástico. Esto permitiría reducir los costos de producción, mejorar la calidad de fabricación y facilitar la comercialización del producto a mayor escala.

Finalmente, se recomienda continuar validando la propuesta mediante pruebas piloto en oficinas, coworkings y hogares, con el propósito de recopilar información sobre el comportamiento real de los usuarios y utilizar estos resultados para realizar mejoras continuas en el diseño, la experiencia de uso y las funcionalidades de MoDU.

V. Referencias Bibliográficas

Wansink, B. (2004). Environmental factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers. *Annual Review of Nutrition, 24*, 455–479. https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.24.012003.132140

Norman, D. A. (2013). *El diseño de los objetos cotidianos* (edición revisada y ampliada). Basic Books. https://jnd.org/books/the-design-of-everyday-things-revised-and-expanded-edition/

Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review, 92*(11), 64–88. https://eclass.aegean.gr/modules/document/file.php/TNEY202/HBR_How-Smart-Connected-Products-Are-Transforming-Competition%20copy.pdf

Naciones Unidas. (s.f.). *Producción y consumo responsables (ODS 12)*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f.). *Pérdida y desperdicio de alimentos*. https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/es/

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *Alimentación saludable.* https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet

VI. Anexos

6.1 Anexo 1 - Encuestas

Sección 1: Relevancia y Propuesta de Valor

1. ¿En qué entorno pasa la mayor parte de su jornada diaria?

- Oficina
- Coworking
- Universidad
- Hogar
- Otro

2. ¿Con qué frecuencia consume snacks durante su jornada?

- Nunca
- 1 vez al día
- 2–3 veces al día
- Más de 3 veces al día

3. ¿Qué tipo de snacks consume con mayor frecuencia?

- Dulces
- Salados
- Frutos secos
- Barras energéticas
- Galletas
- Otro

4. ¿Suele consumir snacks sin medir la cantidad o por impulso?

(1 = Nunca, 5 = Siempre)

5. ¿Qué tan importante es para usted controlar las porciones de snacks que consume?

(1 = Nada importante, 5 = Muy importante)

6. ¿Considera que tener snacks visibles o de libre acceso aumenta el consumo?

- Sí

- No
- A veces

7. ¿Qué tan útil le parecería un dispensador que entregue porciones controladas de snacks?

(1 = Nada útil, 5 = Muy útil)

8. ¿En qué entorno cree que MoDU tendría mayor utilidad?

- Oficinas
- Coworkings
- Hogares
- Universidades
- Gimnasios

Sección 2: Usabilidad y Funcionalidad del Prototipo

9. Después de ver el prototipo, ¿qué tan claro le parece el funcionamiento de MoDU?

(1 = Muy confuso, 5 = Muy claro)

10. ¿Qué tan práctico considera el sistema de dispensación por porciones?

(1 = Nada práctico, 5 = Muy práctico)

11. ¿Qué tan fácil considera que sería recargar el depósito de snacks?

(1 = Muy difícil, 5 = Muy fácil)

12. ¿Qué tan higiénico o seguro percibe el sistema para compartir snacks en espacios comunes?

(1 = Nada higiénico, 5 = Muy higiénico)

13. ¿Qué tan adecuado considera el tamaño del producto para una oficina, kitchen o escritorio compartido?

(1 = Muy inadecuado, 5 = Muy adecuado)

14. ¿Qué tan atractivo considera el diseño visual del producto?

(1 = Nada atractivo, 5 = Muy atractivo)

15. ¿Qué tan probable sería que use MoDU si estuviera disponible en su oficina o espacio compartido?

(1 = Nada probable, 5 = Muy probable)

16. ¿Quién cree que debería adquirir o administrar este producto?

- Empresa
- Usuario individual
- Coworking
- Familia
- Otro

Sección 3: Preguntas Abiertas

17. ¿Qué aspecto de MoDU le parece más útil o interesante?

18. ¿Qué aspecto le genera duda, confusión o desconfianza?

19. ¿Qué mejoraría del producto para hacerlo más práctico?

20. ¿Qué tipo de snacks cree que deberían funcionar mejor con MoDU?

21. ¿Qué problema cree que MoDU resolvería mejor: control de porciones, orden, higiene, desperdicio o consumo impulsivo? ¿Por qué?

22. ¿Usaría MoDU sin necesidad de una aplicación móvil? ¿Por qué?

23. ¿Pagaría por un producto como MoDU?

- Sí
- No
- Depende del precio

24. ¿Qué rango de precio consideraría razonable para MoDU?

- Menos de S/100
- S/100 – S/200
- S/200 – S/400
- Más de S/400

6.2 Anexo 2 - Video

Como complemento de la documentación del proyecto, se presenta el video demostrativo utilizado para comunicar el funcionamiento general de MoDU, su mecanismo de dispensación y la experiencia de uso propuesta.

Enlace al video:

https://www.youtube.com/watch?v=_TXKsge1LkI