ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

Fit Free, reposapiés inteligente para mejorar la postura sentada en mujeres de baja estatura.

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

PRESENTADA POR

María Gabriela Araya Gómez
CEX: 000549463, Perú
Brenda Matos Saldaña
DNI: 70240455, Perú

ASESOR

Silvana Tabata Espinoza Gomez
DNI: 75537883, Perú
ORCID: 0009-0000-1441-7470

JURADO

Brigitte Madelein Pérez Ortiz
Gianella Francesca MarrouVasquez
Hristo Joel Vasquez Janampa

Lima, enero 2026

Informe-0000027175-2018006588-ARAYA-MATOS.pdf

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:545922206

Fecha de entrega
13 ene 2026, 5:25 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
13 ene 2026, 5:41 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Informe-0000027175-2018006588-ARAYA-MATOS.pdf

Tamaño del archivo
3.5 MB

57 páginas

8879 palabras

46.975 caracteres

11% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

5% Fuentes de Internet
0% Publicaciones
10% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a las mujeres peruanas que esperan que los problemas que las afectan sean atendidos.

Agradecimiento

Agrademos a José por el apoyo permanente.

Agradecemos a nuestras familias por estar siempre presentes.

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 2

2.1 Planteamiento del Problema 2

2.2 Población beneficiaria 4

2.3 Objetivo(s) del proyecto 5

2.4 Marco referencial 5

2.5 Proceso creativo y experimentos 10

2.5.1 Información sobre el usuario(s) 10

2.5.2 Información sobre el Mercado 11

2.5.3 Concepto y Propuesta de Valor 13

2.5.4 Diseño de producto/servicio 15

2.5.5 Modelo de Negocio 17

2.5.6 Resultados esperados 20

2.5.7 Prototipos desarrollados 20

2.5.8 Experimentos 24

2.5.9 Resumen del Proyecto de Innovación 26

III. Estimación de costos 27

3.1 Presupuesto 27

IV. Conclusiones y recomendaciones 29

4.1 Conclusiones 29

4.2 Recomendaciones 29

V. Referencias Bibliográficas 30

VI. Anexos 33

6.1 Anexo 1 - Herramientas Toulouse Thinking 33

6.2 Anexo 2 – Encuestas y resultados 35

6.3 Presupuesto 46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costos y gastos Fit Free 27
Tabla 2. Flujo de caja descontado 28
Tabla 3. Flujo de caja a 5 años desglosada 46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas 3
Figura 2. Mapa de actores 4
Figura 3. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas (panero y zelnick, 1979 p.61) 5
Figura 4. Reposapiés ajustable autens 7
Figura 5. Reposapiés ajustable snailax 7
Figura 6. Reposapiés ergonómico strongtek 8
Figura 7. Reposapiés visso 8
Figura 8. Reposapiés hanma 9
Figura 9. Reposapiés g-ergonomic 9
Figura 10. Arquetipo de usuario 10
Figura 11. Mapa de empatía 11
Figura 12. Cuadro comparativo de modelos de reposapiés disponibles en el mercado 12
Figura 13. Matriz de diferenciación v/s relevancia 14
Figura 14. Ruta de conceptualización 14
Figura 15. Propuesta de valor 15
Figura 16. Tablero ux 16
Figura 17. Modelo de negocio: herramienta canvas de modelo de negocio. 19
Figuras 18. Bocetos 20
Figuras 19. Maqueta en baja (cartón) 21
Figuras 20. Maqueta en alta 21
Figura 21. Prototipo final (cuero): a. Frente, b. Posterior, c.plegado 22
Figura 22. Interior fit free: componentes electrónicos. Modelado 3d 23
Figura 23. Componentes electrónicos de fit free. 24
Figura 24. Tabla de creación de prototipo. 25
Figura 25. Tabla receptora. 25
Figura 26. Cómo podríamos 33
Figura 27. Brainstorming 33
Figura 28. Scamper 34
Figura 29. Gráfico edad. 39
Figura 30. Gráfico actividad principal. 39

Figura 31. Gráfico distrito 39
Figura 32. Gráfico estatura 40
Figura 33. Gráfico ¿cuán a menudo quedas sentada sin poder posar los pies completamente en el piso? 40
Figura 34. ¿en qué lugares los asientos te quedan altos, es decir, que no puedas posar los pies completamente en el piso? 41
Figura 35. ¿has tenido problemas en las piernas después de estar mucho tiempo sentada en mala posición, como calambres nocturnos o hinchazón? 41
Figura 36. ¿has usado reposapiés alguna vez? 42
Figura 37. ¿qué tan importante sería para ti contar con un reposapiés especialmente diseñado para mejorar la postura sentada de mujeres de baja estatura? 42
Figura 38. ¿estás de acuerdo con el sistema de regulación de altura del reposapiés con control remoto? 43
Figura 39. ¿te parece adecuado el tamaño del reposapiés? 43
Figura 40. ¿estás de acuerdo en que el reposapiés sea plegable y portátil? 43
Figura 41. Fit free, está terminado en cuero y es acolchado en la superficie. ¿te gusta este material? 44
Figura 42. ¿crees que fit free aliviará las molestias al estar sentada, de las mujeres de baja estatura? 44
Figura 43. ¿qué opinas de fit free? 45
Figura 44. ¿qué mejorarías de fit free? 45

I. Información general

1.1 Título del Proyecto de Innovación

Fit Free, reposapiés inteligente para mejorar la postura sentada de mujeres de baja estatura.

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto de innovación "Fit Free, reposapiés inteligente para mejorar la postura sentada en mujeres de baja estatura" se plantea en el contexto del área estratégica de desarrollo prioritario de Salud y Bienestar Social y la actividad económica de Salud Humana y Asistencia Social, y busca resolver la altura inadecuada de los asientos disponibles en el mercado que genera problemas de salud, teniendo como población beneficiaria mujeres adultas de baja estatura de Lima Metropolitana.

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, como la técnica persona para plantear arquetipos y validar usuarios, mapa de actores para reconocer el contexto y mercado, mapa de trayectoria, para delinear la mecánica de la propuesta, canvas de propuesta de valor, para consolidar el concepto innovador, canvas de modelo de negocio que permita observar la sostenibilidad de la propuesta, entre otras, que son presentadas en detalle en el documento a continuación.

La solución innovadora presentada en forma de propuesta de valor consiste en Fit Free, un reposapiés inteligente, que permita una postura adecuada en posición sentada, para evitar dolencias en las piernas; con las siguientes características: regulable en altura con control remoto, plegable, compacto, portátil, confortable (con un acolchado para ser usado sin calzado), estético (terminaciones en cuero), batería recargable. Fit Free garantiza sostenibilidad financiera -estructura de costos eficiente y capacidad de escalamiento-, impacto social positivo -bienestar físico de mujeres de baja estatura y responsabilidad ambiental -diseño atemporal, producción local, uso eficiente de recursos.

Para la experimentación se diseñó un prototipo final consistente en un reposapiés de cuero acolchado, con dos soportes fabricados en impresión 3D y cubiertos en cuero, donde están instalados los componentes electrónicos que permiten la elevación del reposapiés, su regulación con un control remoto y su carga eléctrica. En primer lugar, el equipo realizó pruebas de funcionalidad y usabilidad. En segundo lugar, se elaboró una encuesta, que incluye un video de Fit Free, para validarlo con las usuarias. Con el instrumento se evaluó la

problemática, la deseabilidad, funcionalidad y usabilidad del prototipo final. En general, el prototipo fue bien evaluado. El 80% de las usuarias considera que Fit Free aliviará sus molestias. Les parece adecuado el sistema de regulación de altura con control remoto (86.7%), que sea plegable y portátil (100%), elaborado en cuero (86.7%) y valoran especialmente la comodidad y estética del producto

Se concluye que la solución propuesta mejora la postura sentada de mujeres de baja estatura, y cumple con los criterios de funcionalidad (regulación en altura con control remoto, plegabilidad y portabilidad) y estética; y se recomienda hacer mejoras al producto en los mecanismos de cierre y apertura (bisagras), estética (paleta de colores variada) y portabilidad (bolso para guardar y transportar el reposapiés). Una vez realizadas las mejoras, Fit Free estará listo para salir al mercado.

1.3 Contextualización del Proyecto de Innovación

La propuesta se desarrollará en Lima Metropolitana. Involucra el desarrollo de un reposapiés inteligente tanto funcional como estético, para ser utilizado por mujeres de baja estatura, para mejorar su postura sentada y evitar problemas de salud, tanto en espacios privados como públicos.

II. Descripción de la innovación

2.1 Planteamiento del Problema

Los asientos disponibles en el mercado peruano no se ajustan a las medidas antropométricas de la población del país. Esto genera, especialmente en la población femenina, una mala postura al sentarse. Como indica Escobar a partir de un estudio del perfil antropométrico de trabajadores del Perú usando escala proporcional (2020, p.106), la altura estándar de las sillas disponibles en el mercado no se ajusta a las medidas de las mujeres peruanas.

Como indican Won et al (2009) y Shariati & Naderi (2017), es importante tener en cuenta la relación entre género y medidas antropométricas. Las mujeres miden menos que los hombres, y si no se tiene en cuenta los principios ergonómicos en la elaboración de mobiliario, las primeras pueden sufrir más dolencias, como problemas músculo esqueléticos.

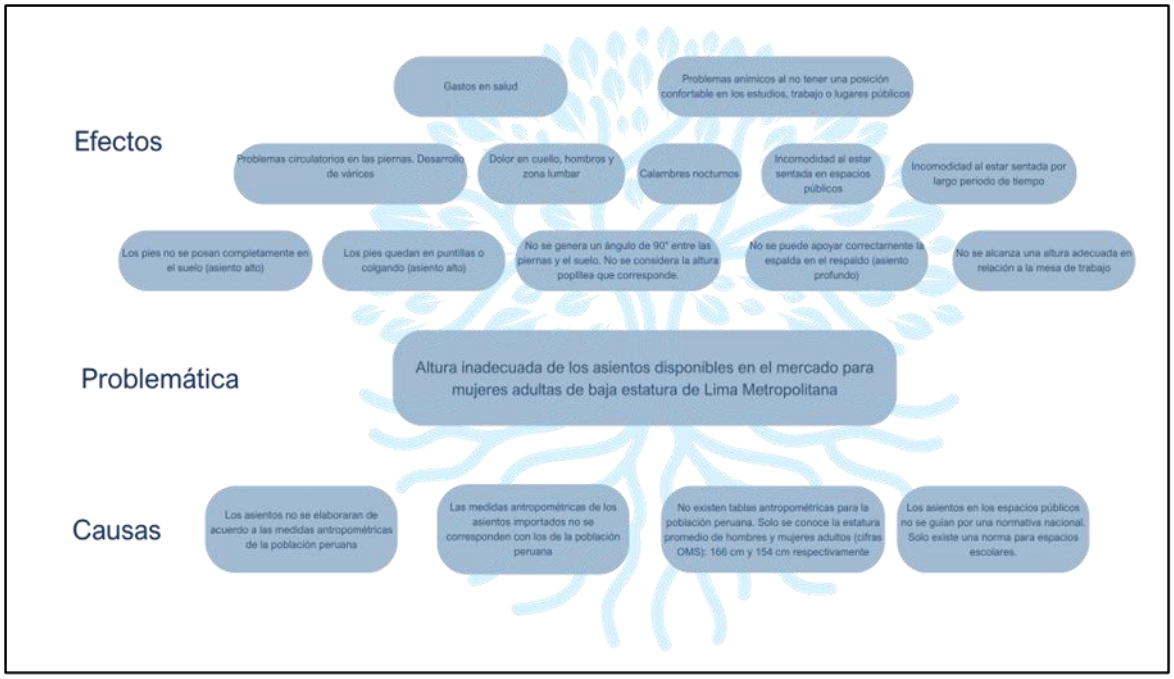
En el caso de Perú, no existen datos antropométricos actualizados de su población. Los únicos datos disponibles corresponden a la altura promedio de hombres y mujeres, 166 cm y

154 cm respectivamente ((NCD Ris C, 2019)). Por tanto, no se cuenta con la información para diseñar y elaborar asientos que se guíen por las medidas antropométricas de la población peruana establecidas para una correcta ergonomía. Los muebles importados, como sillas de oficina, se rigen por medidas extranjeras que no se ajustan al país. Hay que considerar también, que la estatura promedio es una de las más bajas del mundo (Asgari et al. 2019).

La altura inadecuada de las sillas genera una serie de dificultades para las mujeres de baja estatura. No pueden reposar los pies en el suelo: quedan en puntillas o colgando. La zona lumbar no queda apoyada debidamente en el respaldo. No se alcanza una altura adecuada en relación a la mesa de trabajo en postura sentada.

Todo lo anterior genera diversas dolencias como problemas circulatorios en la extremidades inferiores (CCOHS, s/f), dolores de cuello, hombros y espalda baja (Shariati &Naderi, 2017; Val Vleder & Louw, 2015). Además, de la incomodidad que se genera al estar sentada por periodos largos de tiempo, como sucede en el trabajo frente a una computadora o, en el cine durante una película de más de dos horas de proyección. En un viaje en avión puede aumentar el riesgo de trombosis si no se apoyan los pies en el suelo (Hitos, K., et al, 2007).

Figura 1. Árbol de Problemas



Frente a esta problemática surge la necesidad de desarrollar productos que mejoren la postura sentada de mujeres de baja estatura en el Perú.

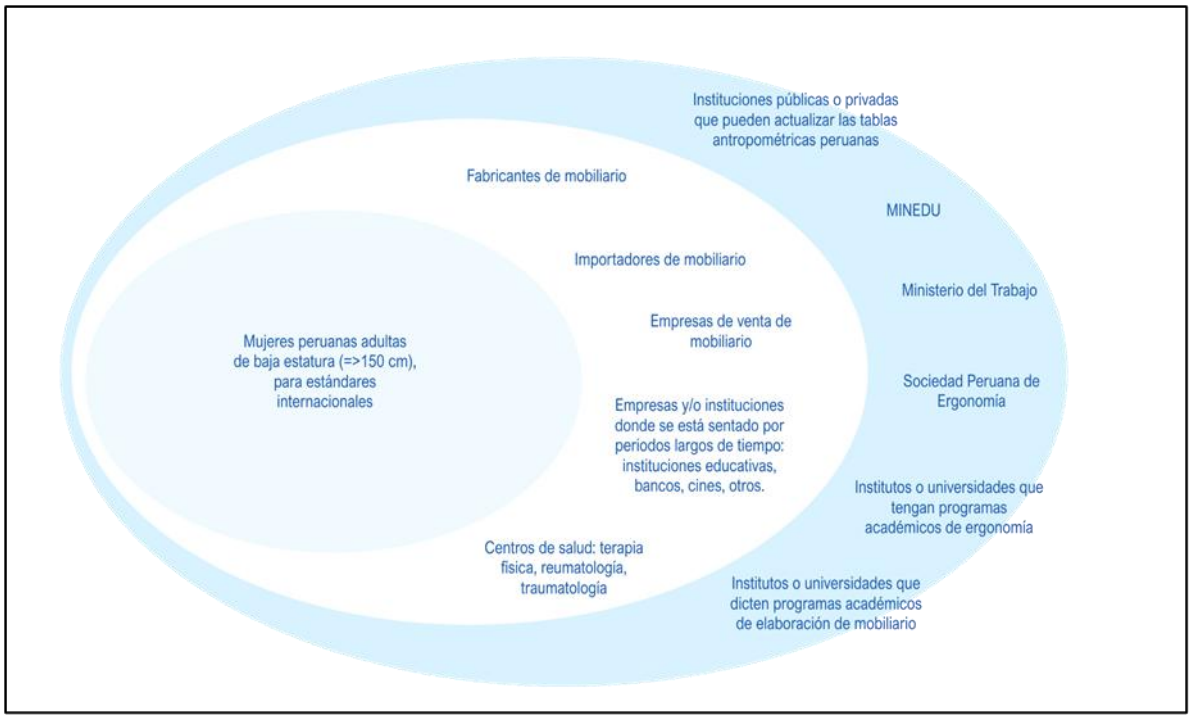
Una solución -que ya se encuentra disponible en el mercado- es el reposapiés, el cual permite alcanzar la posición adecuada y recomendada para pies y piernas (CCOHS, s/f).

A partir de la propuesta se busca responder al ODS 3. Salud y Bienestar: contribuir al bienestar de las mujeres de baja estatura, previniendo la serie de dolencias y enfermedades que pueden sufrir al tener una postura inadecuada al sentarse.

2.2 Población beneficiaria

La población a la que va dirigida el proyecto son mujeres de Lima Metropolitana, mayores de 18 años, que tienen una altura igual o inferior a 158 cm. Como se ha señalado, los asientos disponibles en el mercado -tanto de producción nacional como extranjera- no están diseñados para las medidas antropométricas de la población peruana, generando una serie de dolencias en las mujeres de baja estatura debido a su uso.

Figura 2. Mapa de Actores



2.3 Objetivo(s) del proyecto

Objetivo general

Diseñar un reposapiés inteligente que permita mejorar la postura sentada de mujeres peruanas mayores de 18 años.

Objetivos Específicos

Definir las características del reposapiés que permitan regular su altura y uso en diferentes espacios.

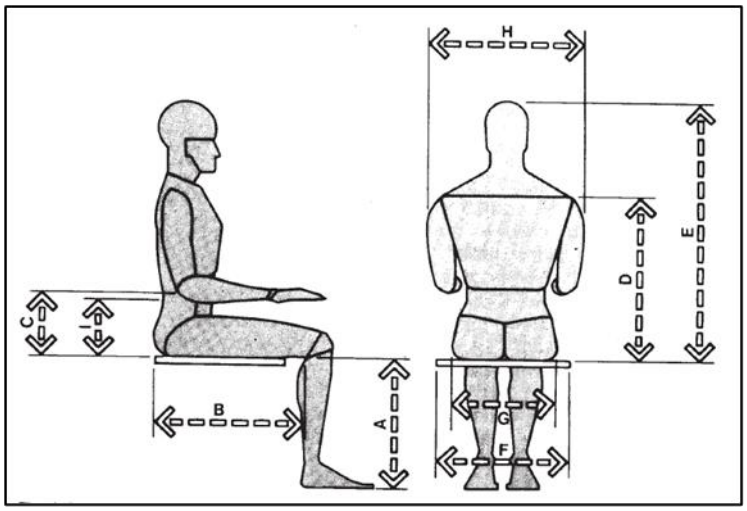
Desarrollar el sistema mecánico y electrónico para la regulación de altura y portabilidad del reposapiés.

Validar el reposapiés inteligente con el usuario final, para una correcta postura sentado.

2.4 Marco referencial

La altura recomendada para los asientos (altura poplítea, medida A de la figura 3.) corresponde al percentil 5 de la población femenina. Como ya se ha señalado, las sillas disponibles en el mercado no se ajustan a la medida correspondiente a la población peruana. Panero y Zelnick (1979) para la población estadounidense indican una medida de 35.6 cm (149.9 cm, estatura mujer percentil 5) la cual ajustan a 39.4 cm considerando 3.8 cm por el taco del calzado. Sin embargo, las sillas a la venta exceden esta altura, siendo entre 45 y 50 cm de altura.

Figura 3. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas (Panero y Zelnick, 1979 p.61)



De acuerdo a las estimaciones de Escobar (2020), la altura poplítea del percentil 5 de la población femenina peruana corresponde a 31.5 cm (estatura 138.8 cm). Bastante por debajo de los estándares que se manejan.

Para una estatura de 154 cm -estatura promedio mujer peruana- Panero y Zelnick (1979, p.94) indican una altura poplítea de 37.1 cm; realizando el ajuste indicado por los autores, de 3.8 cm, la altura de la silla debiera ser de 40.9 cm. Y para una mujer de 158 cm de altura, la altura poplítea es de 39.1 cm, y ajustada, sería 42.9 cm. Ambas medidas por debajo de las medidas estándar de las sillas a la venta.

En el caso de Perú no existen normas específicas para la altura de asientos. Sin embargo, algunos negocios de mobiliario informan sobre las medidas de las sillas; Promart (s/f), por ejemplo, en un blog indica que la altura ideal de una silla es entre 45 y 50 cm.

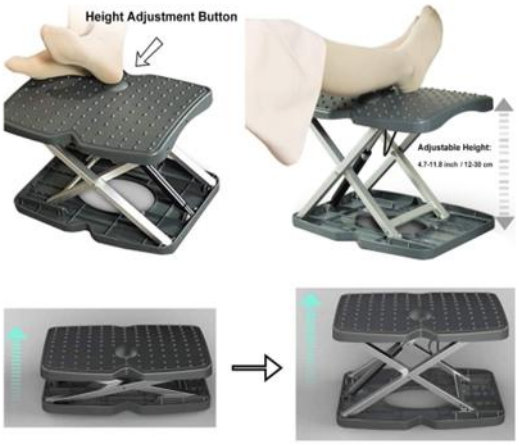
De acuerdo a las referencias consultadas, en el caso de que los asientos sean altos se sugiere el uso de reposapiés (OSHA, s/f). Estos permiten mejorar la posición sentada de mujeres de baja estatura. Al poder posar los pies completamente sobre su superficie, se corrige la postura, mejorando la circulación de los vasos sanguíneos de las piernas y no se genera tensión en las rodillas, espalda baja, hombros y cuello (CCOHS, s/f).

En las referencias consultadas no existen indicaciones ergonómicas específicas para el diseño de un reposapiés, a diferencia de las normas puntuales para la elaboración de un asiento. Lo que se señala es que el reposapiés es un accesorio o mobiliario para que el usuario pueda reposar completamente los pies sobre una superficie para corregir la postura sentado cuando es necesario.

Para poder establecer algunas características mínimas que debiera tener un reposapiés para personas de baja estatura, se revisaron algunos reposapiés disponibles en el mercado internacional y nacional.

El reposapiés ajustable de la marca AUTENS, comercializado en Amazon, es un dispositivo ergonómico diseñado para mejorar la postura del usuario al estar sentado. Fabricado en plástico y metal, permite ajustar su altura entre 12 y 30 cm, adaptándose a distintas necesidades posturales. Es plegable.

Figura 4. Reposapiés ajustable AUTENS



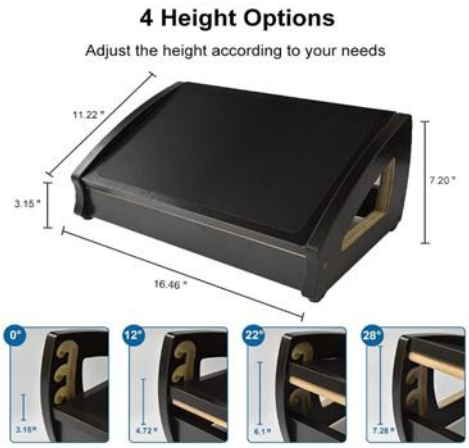
El masajeador de pies con vibración de la marca Snailax, disponible en Amazon , es un dispositivo ergonómico que combina espuma viscoelástica (memory foam), plástico y metal para brindar confort y soporte. Tiene dimensiones de 15,24 × 40,64 × 17,78 cm, y cuenta con tres modos de vibración, regulación de altura y apagado automático a los 15 minutos por seguridad.

Figura 5. Reposapiés ajustable Snailax



El reposapiés ergonómico de la marca StrongTek, comercializado en Amazon, está fabricado en madera y diseñado para mejorar la postura durante el trabajo sedentario. Presenta dimensiones de 41×28×17 cm, es regulable en altura.

Figura 6. Reposapiés ergonómico StrongTek



A nivel nacional, encontramos los siguientes modelos.

El reposapiés de la empresa Visso, fabricado en Perú, está elaborado en melamina y diseñado para brindar soporte ergonómico en espacios de trabajo. Tiene dimensiones de 33 × 45,5 × 11 cm.

Figura 7. Reposapiés Visso



El reposapiés de la marca HANMA, disponible en Falabella (Perú), está fabricado en poliuretano y cuenta con un diseño regulable en altura. Sus dimensiones son 33 × 45,5 × 11 cm.

Figura 8. Reposapiés HANMA



El reposapiés de la marca G-ergonomic, comercializado por Coolbox y de origen peruano-chino, está fabricado en poliestireno de alto impacto. Tiene dimensiones de 33 × 43 × 20 cm, es regulable en altura. Es plegable.

Figura 9. Reposapiés G-ergonomic



Se observa, que los modelos de reposapiés son principalmente plásticos, la mayoría tienen regulación manual de altura, algunos son plegables, no son portátiles y solo uno tiene componentes electrónicos (masajeador). Ante este panorama se abre la oportunidad para innovar, mejorando los modelos existentes e incorporando componentes electrónicos que permitan que los reposapiés sean más cómodos, por ejemplo, utilizando la regulación automática de la altura del dispositivo.

Otro aspecto a considerar es la posibilidad de plegar el reposapiés, permitiendo su portabilidad para su uso en espacios privados como públicos.

También es importante ver la estética del producto, que no se sienta como un producto ortopédico sino como un accesorio que mejora la calidad de vida, pero con estilo. Esto implica considerar el diseño a nivel formal del producto, así como los materiales utilizados.

2.5 Proceso creativo y experimentos

2.5.1 Información sobre el usuario(s)

La usuaria corresponde a mujeres de Lima Metropolitana, entre 30 y 45 años de edad. De baja estatura, igual o menor a 158 cm. Pertenecientes al Nivel Socioeconómico A-B.

En la Figura 10 se presentan sus principales características. Es una mujer profesional de baja estatura. Al estar muchas horas sentada en mala posición sufre de molestias en las piernas; lamentablemente, no ha encontrado reposapiés en el mercado de su agrado, ni en comodidad ni estética.

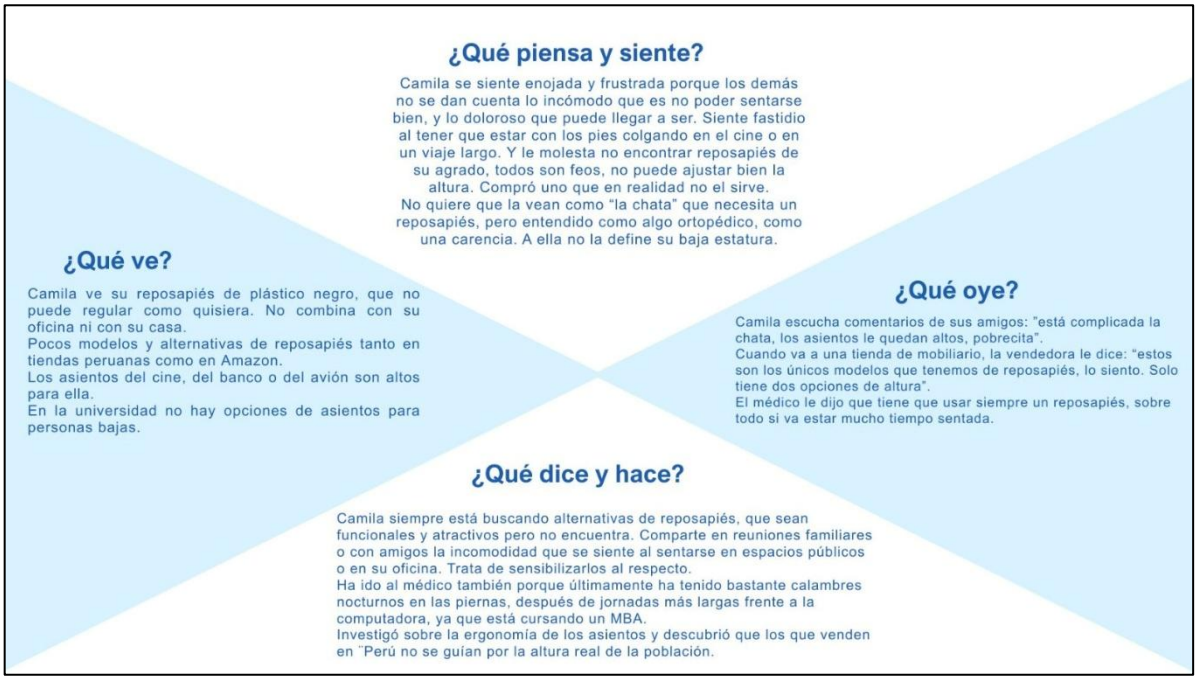
Espera poder comprar un reposapiés que le brinde confort pero que combine con su estilo personal. Desea que sea regulable en altura y portátil para poder llevarlo consigo, ya sea a la oficina o al cine.

Figura 10. Arquetipo de Usuario



Junto con ver las principales características de la usuaria, sus molestias y lo que necesita, es importante empatizar con ella, entendiendo qué significa tener baja estatura y no poder sentarse cómodamente tanto en espacios privados como públicos. No es solo la molestia física, sino sentirse incomprendida por aquellos que no sufren la misma incomodidad, como se puede observar en el Mapa de Empatía (Figura 11).

Figura 11. Mapa de empatía



A partir del conocimiento de la usuaria, se establecieron los siguientes insight que guiarán el proceso de diseño:

"No quiero que me definan por mi baja estatura: deseo un reposapiés que refleje mi estilo personal, estético, cómodo y funcional".

"Estoy cansada, siempre los asientos me quedan altos: con un reposapiés regulable en altura tendría la posición ideal y si es plegable y portátil lo puedo llevar a todos lados, lo mejor sería que se ajuste a mi estilo".

"No quiero más piernas cansadas y calambres nocturnos; con el reposapiés adecuado tengo la postura correcta sin importar el lugar, y sobre todo, que combine funcionalidad y estilo".

2.5.2 Información sobre el Mercado

El crecimiento del trabajo remoto e híbrido, junto con una mayor conciencia sobre la salud ocupacional, ha generado un incremento en la demanda de accesorios ergonómicos, entre ellos los reposapiés. La presencia de productos de este tipo en tiendas como Falabella, Sodimac, Mercado Libre y 3M Perú evidencia la existencia de un mercado activo y en expansión (CEPLAN, 2023).

En cuanto a la competencia, se observa la disponibilidad de reposapiés tanto de origen importado como local. Entre las marcas nacionales destaca Visso, mientras que, en el ámbito

internacional, la llegada de plataformas como Amazon o Temu ha ampliado la oferta. No obstante, esta oferta no se encuentra especialmente orientada hacia mujeres de baja estatura, ni contempla características de portabilidad o funcionalidades inteligentes, lo que representa una oportunidad de diferenciación significativa para nuevos actores en el mercado.

El análisis de la competencia directa revela que los modelos actualmente disponibles suelen incorporar mecanismos de ajuste manual y escasa integración tecnológica. Esta limitación podría convertirse en una ventaja competitiva para Fit Free, al ofrecer una alternativa con regulación electrónica y un diseño más avanzado.

En la figura 12 podemos observar las principales características de los modelos revisados, así como su valor de mercado.

Figura 12. Cuadro comparativo de modelos de reposapiés disponibles en el mercado

	Nombre	Empresa	País Producción Venta	Medidas	Materiales	Precio	Regulable en altura	Portátil	Componente electrónico	Otras características
	Reposapies Ergonomico Altura Ajustable Antideslizante	HANMA-Falabella	China Perú	45.5cm x 33cm x x 11cm	Poliuretano	S/ 136.00 soles	si	No	No	
	BN10	G-ergonomic-Coolbox	China Perú	20 cm x 43 cm x 33 cm	Poliestireno de alto impacto	**S/ 99.00 soles**	si	No	No	
	**Reposapiés Ergonómico Inclinable**	GLIXCO - Montech	China Perú	32,5cm x42 cm x10,5 cm	Acero, Plástico	**S/135.00 soles**	Si	No	No	
	Reposapiés ajustable para debajo del escritorio	AUTENS - Amazon	China	32,5 cm x 9 cm x 41 cm	Plástico y metal	$ 150.00 dolares	si	si	no	
	Masajeador de pies con vibración	Snailax-Amazon	USA-China	15.24cm x 40.64cm x 17.78cm	Memory Foam	$46.66 dolares	si	no	tres modos de vibración.	masaje por vibración se apaga automáticamente después de 15 minutos para su seguridad y comodidad.
	Reposapiés de 3 niveles para debajo del escritorio	StrongTek	USA	41cm x 28cm x 17 cm	Madera	$ 49.99 dolares	si	no	no	soportar hasta 400 libras
	Reposapiés	Visso	Perú Perú	500 mm x 350mm x 130mm	Melamina	s/ 178.00 soles	No	No	No	Pensado para lugar de trabajo. Lugar fijo.

En cuanto a la segmentación del mercado, el público objetivo se compone principalmente de mujeres residentes en Lima Metropolitana, mayores de 18 años, con una estatura igual o inferior a 158 cm, pertenecientes a los niveles socioeconómicos A y B, y con edades comprendidas entre los 30 y 45 años de edad. Si bien este segmento representa un porcentaje reducido de la población general, posee una capacidad adquisitiva suficiente para invertir en productos ergonómicos y de confort de alta calidad.

Entre las principales barreras de entrada se identifica la limitada conciencia ergonómica, reflejada en el desconocimiento de los riesgos asociados a una mala postura y de la existencia de accesorios especializados para prevenirlos.

Los factores clave para competir incluyen el desarrollo de un diseño atractivo, la posibilidad de ajuste de altura mediante control remoto, la portabilidad del producto y la utilización de materiales de alta calidad. Respecto a las oportunidades de mercado, se observa que los modelos manuales dominan la oferta actual, mientras que las opciones con regulación electrónica o motorizada son escasas.

El enfoque hacia un nicho específico —mujeres de baja estatura que valoran el confort y la estética premium— constituye una estrategia diferenciadora. Además, una vez validado el producto en el mercado local, existe la posibilidad de expansión hacia otras regiones del país o de exportación a mercados internacionales con perfiles antropométricos similares.

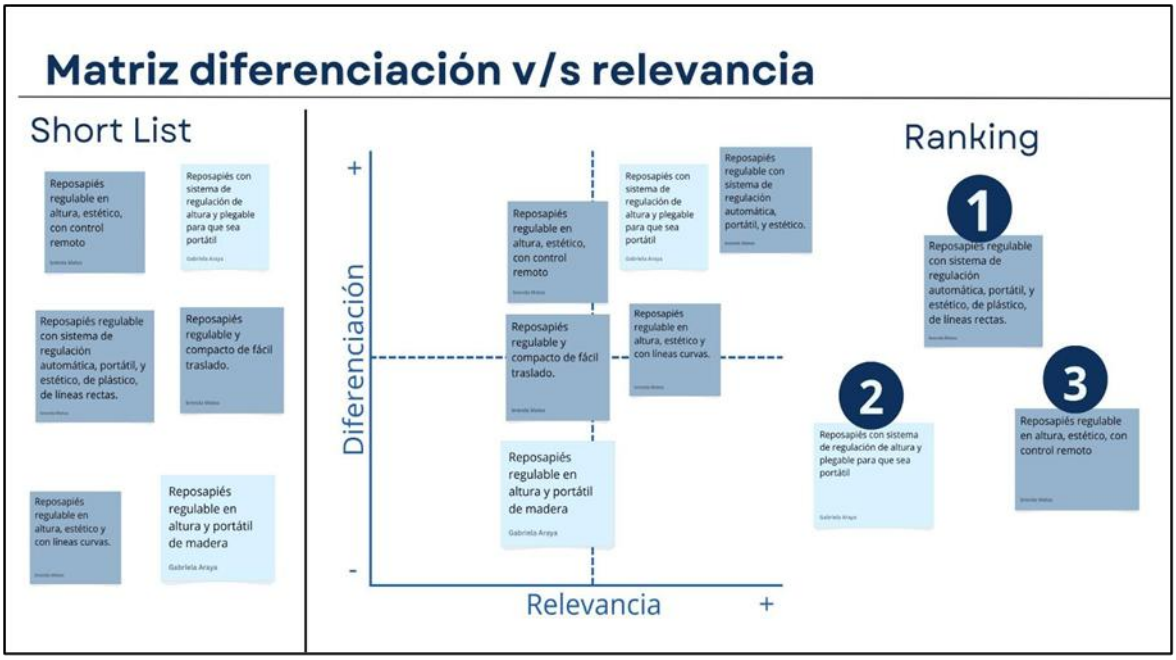
Por último, entre los riesgos del mercado se considera la posibilidad de que los competidores existentes desarrollen y lancen versiones motorizadas de sus productos, incrementando así el nivel de competencia.

2.5.3 Concepto y Propuesta de Valor

Definida ya la usuaria de la propuesta, estableciendo sus necesidades y deseos, se inicia la etapa de ideación, donde se responderá a: ¿cómo podríamos desarrollar un reposapiés para mujeres de baja estatura, que evite dolencias en las piernas, al corregir la postura sentada, de forma cómoda y con estilo?

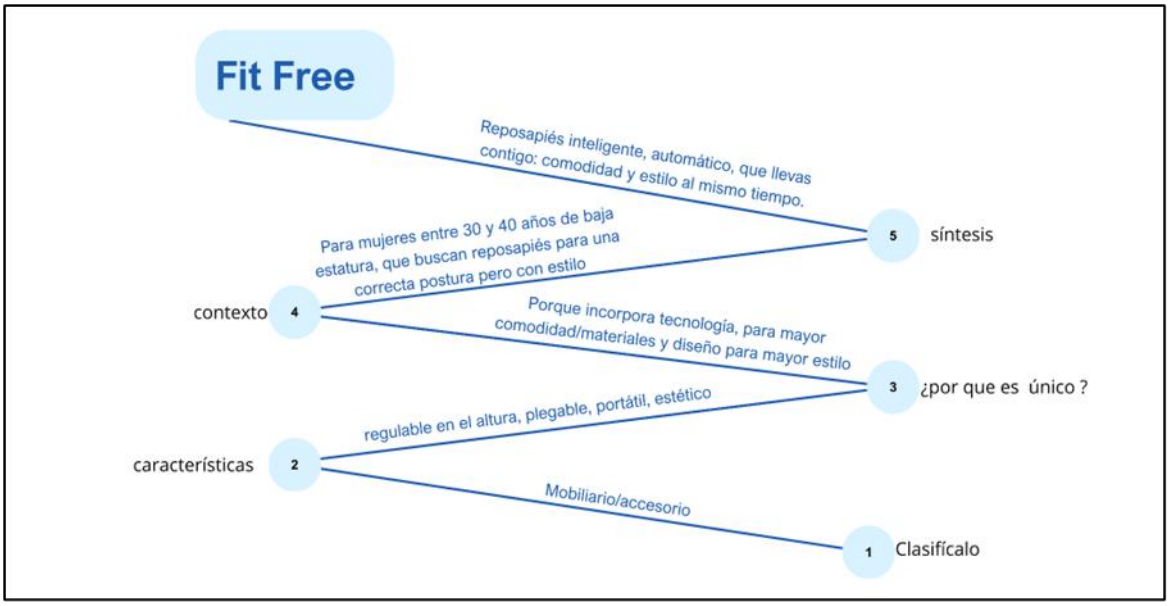
Con la técnica de Lluvia de Ideas se plantearon diversas alternativas para el diseño del reposapiés. Luego, se seleccionaron 6 de las ideas consideradas más viables, factibles y que respondan mejor a las necesidades y deseos de las usuarias. Estas se pasaron por la matriz de diferenciación y relevancia, estableciéndose 3 ideas principales.

Figura 13. Matriz de diferenciación v/s relevancia



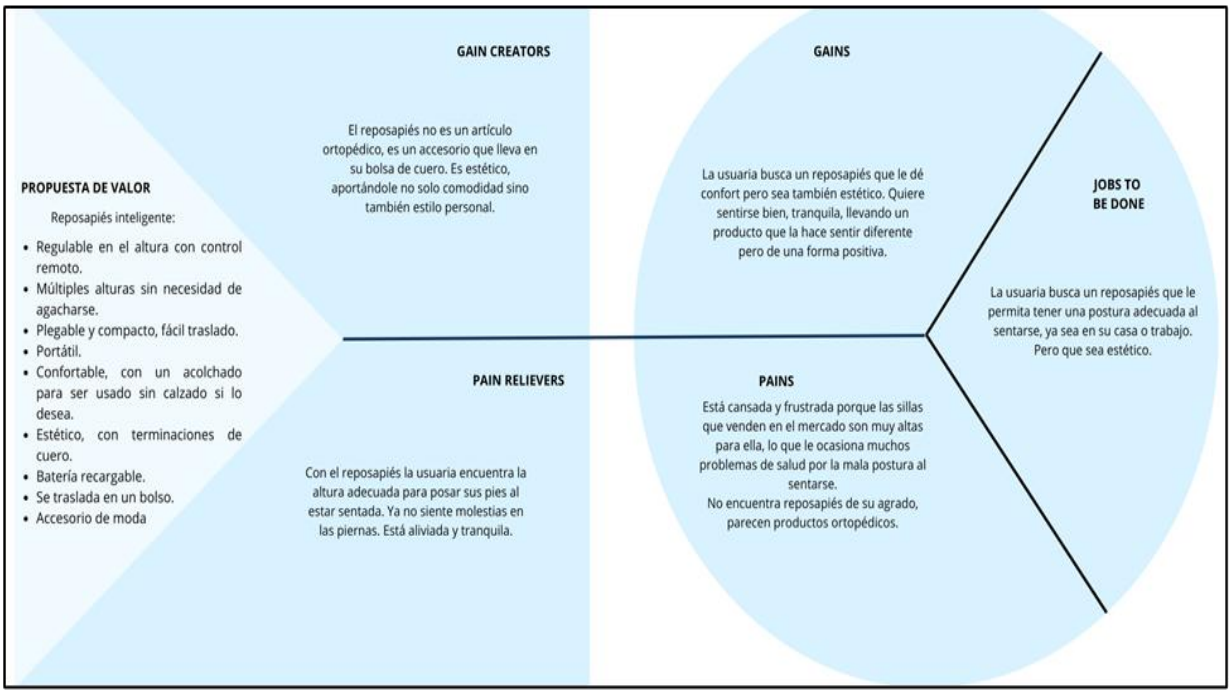
Ya seleccionadas las tres ideas principales, se trabajó el concepto que sustenta y da soporte a estas. Para ello se trabajó con la técnica Ruta de Conceptualización (figura 14), definiendo, además, el nombre del producto.

Figura 14. Ruta de Conceptualización



Fit Free, es un reposapiés inteligente, con regulación automática de altura con control remoto, plegable y portátil. Con líneas curvas, acolchado en su superficie, con terminaciones en cuero, no sólo aporta comodidad sino también estética y estilo. Como se puede apreciar en la herramienta Propuesta de Valor:

Figura 15. Propuesta de valor

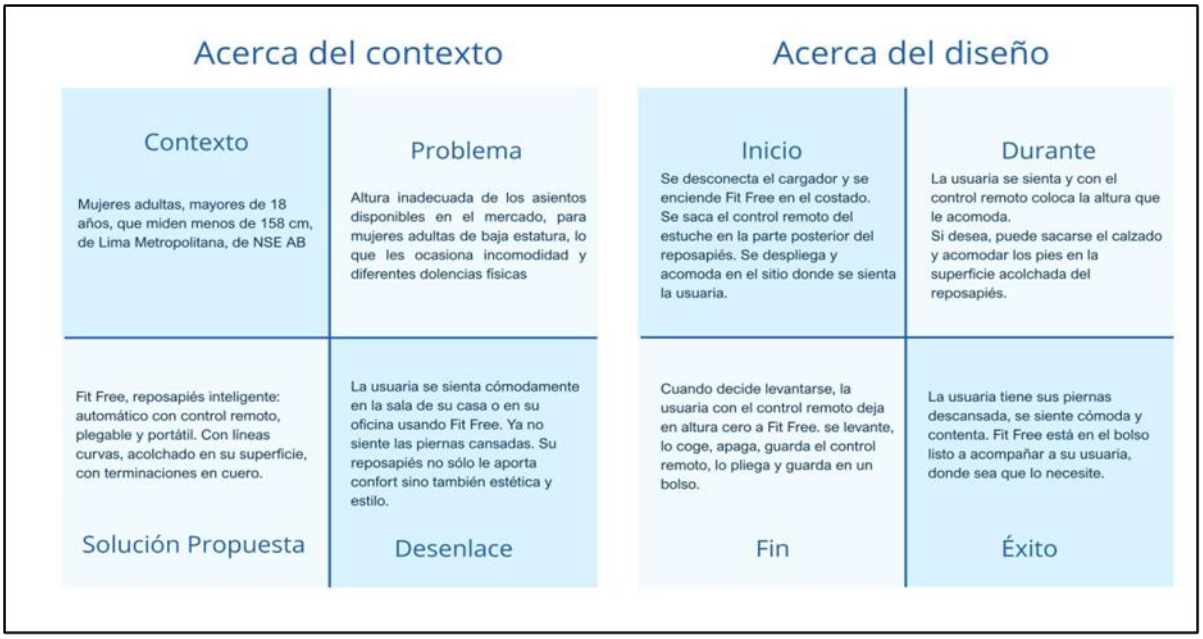


A diferencia de los reposapiés disponibles en el mercado, el sistema de regulación automática de Fit Free ofrece múltiples opciones de altura que se adaptan a diversas estaturas de mujeres y diferentes tamaños de sillas y mesas. El ajuste con el control remoto es más cómodo y práctico al no tener que agacharse para regular la altura del reposapiés. El sistema de baterías recargables y plegado, permite la portabilidad de Fit Free para su uso en diferentes lugares, ya sean públicos como privados. Su diseño, confort y estilo, reflejados en la suavidad y elegancia del cuero, lo convierten en un accesorio de moda. Fit Free es comodidad con estilo.

2.5.4 Diseño de producto/servicio

Con la herramienta Tablero UX se visualiza cuál es la solución propuesta a la problemática y cómo la usuaria interactúa con Fit Free, poniendo fin a su dolencia.

Figura 16. Tablero UX



Las características del reposapiés inteligente que debe contemplar el diseño son: regulación automática de la altura con el uso de componentes electrónicos, plegable y portátil, transportable en un bolso o mochila, sistema de carga que permita el uso del reposapiés sin conexión directa a la red eléctrica, materiales para los acabados que sean estéticos y confortables, formas y líneas suaves.

El diseño del reposapiés se rige por el triple balance. El proyecto genera valor económico mediante ventas B2C y alianzas B2B, preservando una estructura de costos eficiente y capacidad de escalamiento. Además, viene a llenar un vacío en el mercado, ya que no existen productos con sus características. En el plano social, contribuye al bienestar físico de mujeres de baja estatura al prevenir problemas circulatorios en las extremidades inferiores (CCOHS, s/f) y reducir dolores de cuello, hombros y zona lumbar (Shariati & Naderi, 2017; Val Vleder & Louw, 2015). Además, genera nuevas oportunidades laborales para los talleres de trabajo en cuero del país. En el ámbito ambiental, incorpora diseño atemporal, producción local, uso de materiales sostenibles como el cuero y el tocuyo, batería recargable -con un ciclo de vida de al menos 3.7 años en el escenario más conservador- y opciones de reparación. En conjunto, Fit Free garantiza sostenibilidad financiera, impacto social positivo y responsabilidad ambiental.

2.5.5 Modelo de Negocio

El modelo de negocio propuesto tiene como propuesta de valor el desarrollo de un reposapiés inteligente que permite una postura sentada adecuada y confortable para personas de baja estatura, para evitar molestias y dolencias en las piernas. A diferencia de los productos existentes en el mercado, el modelo de reposapiés propuesto integra componentes electrónicos que permiten la regulación de su altura con un control remoto. Además, el sistema de plegado y de carga eléctrica, con baterías recargables, le permite que sea portátil, pudiendo trasladarse en un bolso y usarse tanto en espacios privados como públicos. Su superficie es acolchada lo que otorga mayor confort durante su uso, con o sin calzado. Es un producto que combina comodidad y estética, a través de su terminación en cuero y paleta de color, convirtiéndolo en un accesorio de moda. Fit Free es comodidad con estilo.

La propuesta tiene tanto un enfoque B2C (business to consumer) como B2B (business to business). En primer lugar, el usuario al que está dirigido Fit Free son mujeres con estatura igual o menor a 158 cm, entre 30 y 45 años de edad, NSE A-B. Lima Metropolitana, que busquen accesorios y/o mobiliario que combinen tanto comodidad con estética; y requieran de un producto que les dé comodidad al estar sentadas en cualquier espacio. En segundo lugar, el producto se ofrecerá a negocios de mobiliario para casa y oficina, interesados en brindar soluciones innovadoras a sus clientes, pensando en comodidad y estilo. Y en Concept Store, que buscan productos enfocados en el diseño, estética e innovación.

La comercialización del producto se realizará a través de canales físicos como digitales. En el entorno online, se contará con una tienda virtual propia y presencia en Marketplace como Falabella, Mercado Libre y Coolbox, además del uso de redes sociales para promoción y venta directa. En el ámbito físico, el producto estará disponible en tiendas de mobiliario para el hogar y oficina, así como en Concept Stores que destacan por su enfoque en diseño e innovación.

El servicio al cliente se centrará en ofrecer una atención personalizada, que incluye la elección del color para FIT Free. Se brindará asesoría directa sobre el uso adecuado del reposapiés y se resolverán consultas y reclamos de forma rápida y expedita a través de Whatsapp y redes sociales. Además, se realizarán demostraciones prácticas del producto en las tiendas físicas asociadas, para mostrar cómo funciona y sus maneras de uso. Finalmente, se brindará garantía y soporte técnico.

El flujo de ingresos será a través de la venta directa de Fit Free a través de la tienda online del producto, Market Place como Falabella y Mercado Libre, y en espacios físicos de ferias de diseño.

En Concept Store, los ingresos serán por ventas a consignación. También habrá ingresos mediante la venta del reposapiés a tiendas físicas y online, de mobiliario para casas y oficinas. La estructura de costos está compuesta por los siguientes costos y gastos. La producción del reposapiés, que involucra la importación del componente electrónico y la maquila para la elaboración del reposapiés. Los sueldos del personal, que incluye diseñador de producto y personal administrativo y de ventas. Marketing y publicidad, tanto en medios digitales como participación en eventos que permitan difundir Fit Free. Canal online de ventas, tanto para su creación como para su mantención, así como los gastos asociados para la venta en Marketplace. Packing y logística de envío, que involucra el diseño del embalaje, la externalización de su producción y la contratación de servicios de envío tanto a nivel local como nacional.

Los recursos claves, necesarios para la propuesta de negocio, son los siguientes. En primer lugar, los recursos humanos requeridos son: diseñador de producto, para el diseño de Fit Free; ingeniero electrónico, para la identificación y armado de los componentes electrónicos del reposapiés; y, equipo de ventas, encargados de ofrecer el producto tanto en los canales B2C y B2B. En segundo lugar, los servicios de maquila, que incluyen la importación del componente electrónico y la elaboración y ensamblaje del reposapiés a nivel local. En cuarto lugar, un espacio físico que funcione como almacén. Finalmente, canales de venta online y físicos para la oferta y venta del Fit Free tanto B2C como B2B, para la generación de ingresos para el negocio.

Las actividades claves para el desarrollo del negocio son las siguientes. El diseño del reposapiés, que involucra tanto aspectos funcionales como estéticos. Búsqueda de proveedores para el componente electrónico, siendo la opción más viable la importación desde China por los menores costos. Búsqueda de proveedores para la elaboración y ensamblaje del reposapiés a nivel local. Búsqueda de puntos de ventas tanto físicos como online, tanto propios como a través de terceros. Promoción y marketing, esto implica el desarrollo de diferentes estrategias tanto digitales como presenciales para la promoción del producto. Finalmente, la venta del reposapiés inteligente a través del canal de venta online propio como en marketplaces y tiendas de mobiliario de casa y oficina, online y físicas.

Dentro del modelo de negocio se han definido los siguientes aliados claves. Para la publicidad y marketing del producto se realizarán alianzas con influencers de baja estatura, para que promocionen el producto mostrando los beneficios del producto como resaltando su valor estético. Con el Colegio Médico del Perú, la Sociedad Peruana de Ergonomía, el Ministerio de Salud y Ministerio del Trabajo, se buscará su respaldo al ser Fit Free un producto que ayuda a una correcta postura sentada, evitando de esta forma las dolencias en las piernas. Con negocios de mobiliario para casa y oficina se establecerán nexos para la comercialización del producto, a través de tiendas físicas el cliente puede conocer y probar el reposapiés directamente. Por último, con marketplace como Falabella o MercadoLibre, establecer alianzas que permitan la venta de Fit Free a través de sus canales de ventas online, pudiendo llegar a un público mayor.

En la figura 17 se puede observar el Business Model Canvas, donde se presentan los distintos elementos del modelo de negocio propuesto para el reposapiés inteligente, desarrollados anteriormente. La propuesta de valor, segmento de cliente, canales de venta y atención al cliente. Se suma a ello, el flujo de ingresos provenientes tanto de canales físicos como online de ventas; la estructura de costos; actividades y recursos claves; y, aliados claves para el desarrollo de la propuesta de negocio.

Figura 17. Modelo de Negocio: Herramienta Canvas de Modelo de Negocio.



2.5.6 Resultados esperados

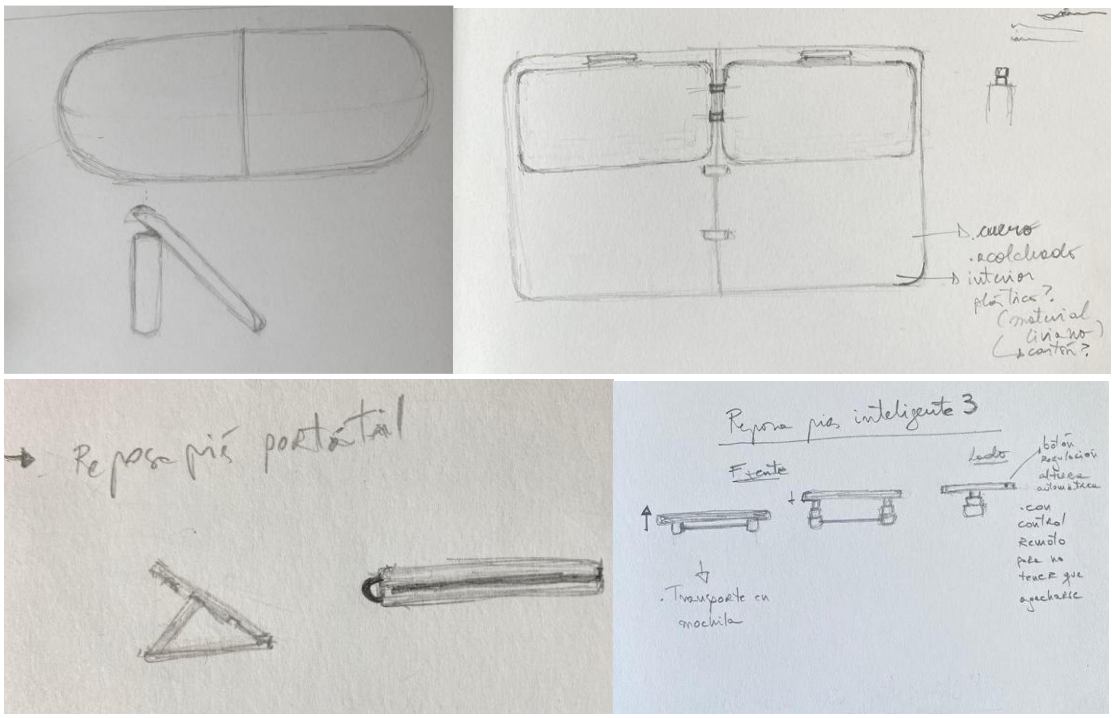
Con Fit Free, se espera logar que la usuaria tenga una postura adecuada y cómoda al sentarse, pero con estilo. Ya no tendrá molestias en las piernas gracias al uso de este accesorio de moda, que combina con su estilo personal. Al ser plegable y portátil lo puede llevar y utilizar donde desee. No importa la altura de la silla, ya que Fit Free se adapta fácilmente con su control remoto. Su terminación en cuero y su superficie acolchada lo hace confortable y elegante a la vez; eligiendo la usuaria los colores que mejor combinen con su espacio y estética personal.

Al no existir en el mercado un reposapiés con las características y ventajas de Fit Free, resumidas en su slogan "comodidad con estilo", se espera una excelente acogida y difusión, que se traduzcan en las ventas que lo harán un negocio viable y sostenible.

2.5.7 Prototipos desarrollados

Con toda esta información se inició el proceso de boceteo de las primeras ideas. Como todo proceso iterativo, los bocetos surgen a la par de la lluvia de ideas con las posibles soluciones (ver figura 18). Ello permite evaluar de forma gráfica cada uno, viendo sus aspectos positivos y otros por mejorar.

Figuras 18. Bocetos

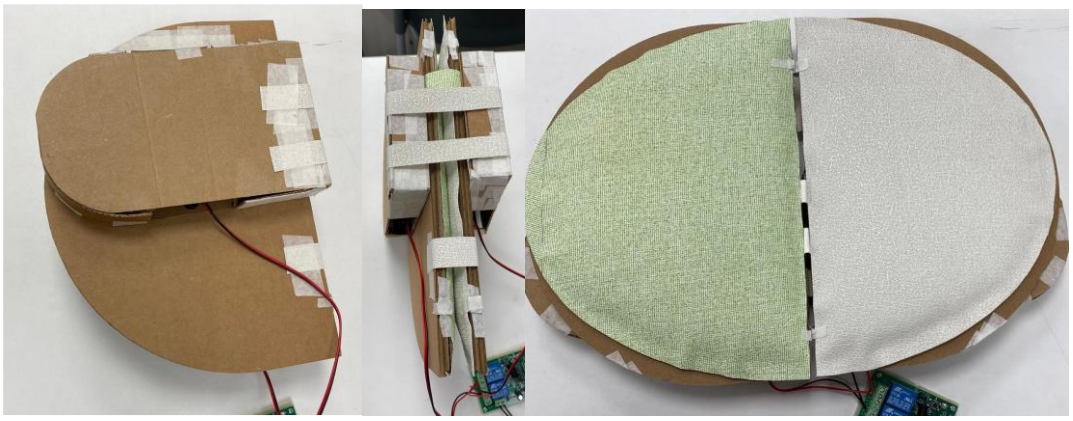


Se vieron diferentes opciones de regulación en altura, plegado para hacer portátil el reposapiés y materiales. Paralelamente, se investigaron componentes electrónicos que permitieran la regulación de la altura del reposapiés de forma automática.

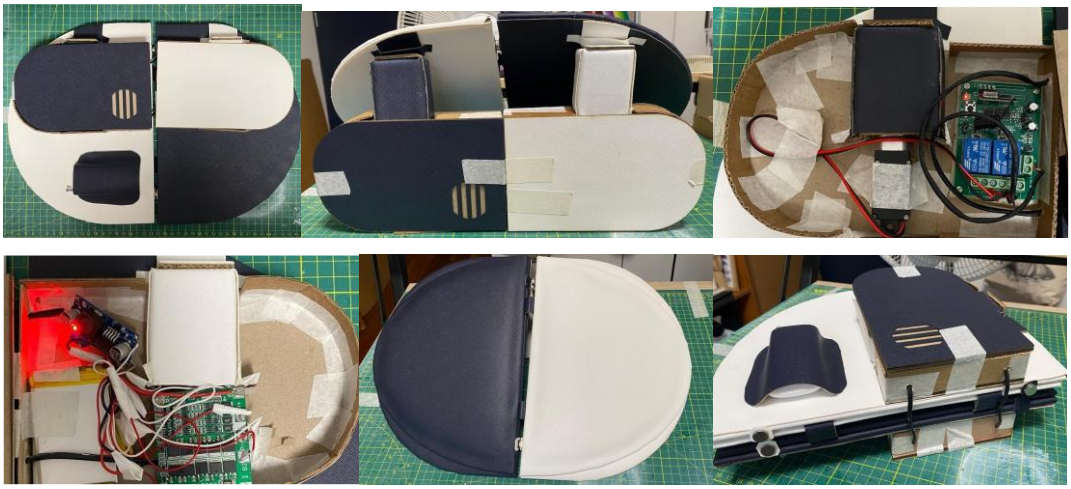
Se decidió utilizar actuadores lineales, manejados por control remoto, como se explicará detalladamente más adelante.

El sistema de actuadores se compró por Amazon, y ya con ellos, se hicieron maquetas en baja (figura 19) y alta (figuras 20) para ver la disposición de los dispositivos electrónicos, su funcionamiento, el sistema de plegado, el uso de imanes, la altura mínima y máxima del reposapiés, y aspectos formales del diseño. Además, de ver materiales y paleta de color.

Figuras 19. Maqueta en baja (cartón)



Figuras 20. Maqueta en alta



Con la maqueta en alta se vio también el sistema de carga del reposapiés, y la disposición de los elementos electrónicos en las dos bases, para su posterior modelado e impresión en 3D.

Finalmente, se elaboró el prototipo final (Figura 21), con terminaciones en cuero natural y las bases impresas en ABS para una mayor resistencia. Es autónomo, con regulación automática de altura con control remoto, plegable y portátil. La superficie es acolchada y suave, con leve texturizado en el cuero para que sea antideslizante. En la base de los soportes se colocó una goma antideslizante.

Figura 21. Prototipo final (cuero): a. Frente, b. Posterior, c.Plegado

(a)



(b)

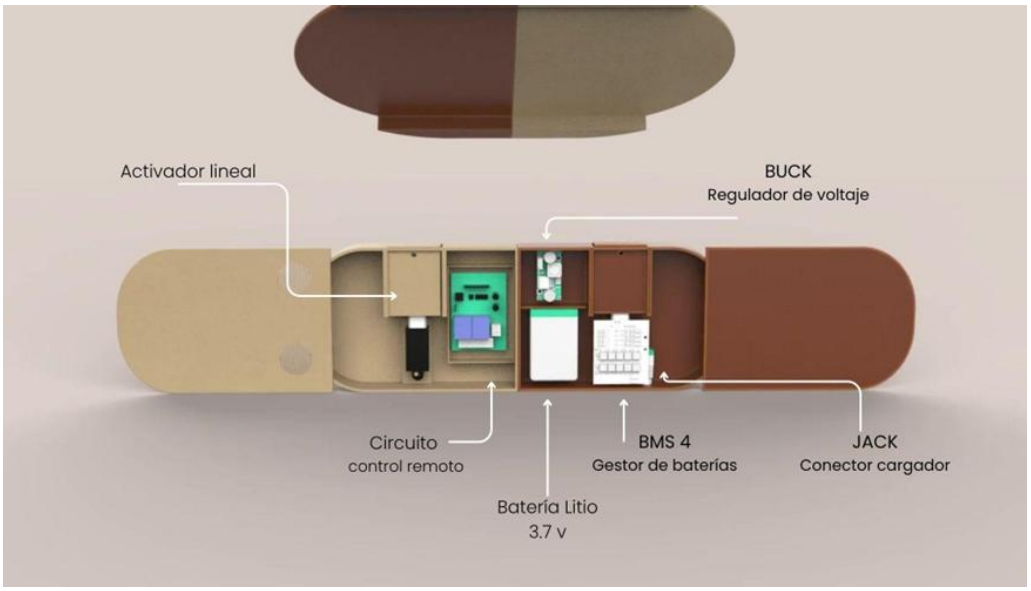


(c)



Las medidas del prototipo final son: 400 mm de ancho, 280 mm de largo. La altura mínima es de 144 mm y la máxima de 202 mm.

Figura 22. Interior Fit Free: componentes electrónicos. Modelado 3D

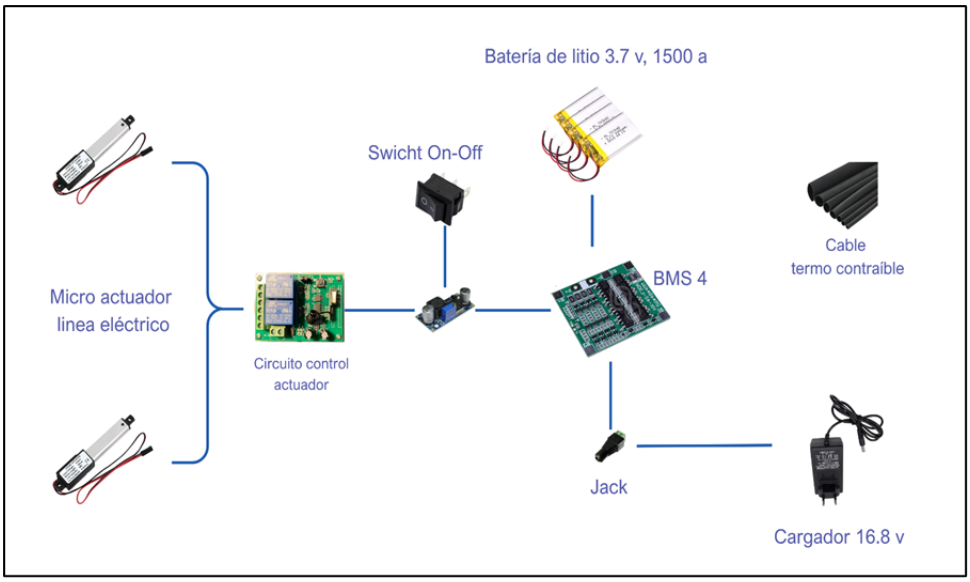


Los componentes electrónicos que permiten el ajuste de altura del reposapiés FitFree se encuentran ubicados en el interior de los soportes laterales, así cómo el sistema de carga eléctrica (figura 22). Estos elementos trabajan de manera conjunta para garantizar un funcionamiento seguro, eficiente y controlado del sistema motorizado (figura 23). A continuación, se describen los principales dispositivos:

- Micro Actuador lineal eléctrico: dispositivo encargado de transformar el movimiento rotatorio de un motor en movimiento lineal. Este mecanismo permite el avance o retroceso del vástago mediante un control remoto, posibilitando así la regulación de la altura del reposapiés.

- Circuito de control de los microactuadores: sistema electrónico que gestiona las señales de operación y sincroniza el funcionamiento de los microactuadores para asegurar un movimiento estable y preciso.
- Regulador de voltaje tipo Buck: componente destinado a reducir el voltaje de entrada de 16.8 V a 12 V, protegiendo los circuitos sensibles y optimizando el consumo energético.
- Interruptor On/Off: mecanismo que permite interrumpir o restablecer el paso de corriente eléctrica, facilitando el encendido y apagado general del sistema. Baterías de litio recargables: conjunto de cuatro baterías de 3.7 V y 1500 mAh cada una, conectadas en serie para suministrar la energía necesaria al sistema de ajuste.
- Conector tipo jack: punto de conexión diseñado para el enlace con el cargador externo, facilitando el proceso de recarga de las baterías.
- Cargador de 16.8 V y 1 A: dispositivo utilizado para la recarga del conjunto de baterías, garantizando un suministro de energía adecuado y seguro.
- Cable termocontraible: material aislante que protege y organiza los conductores eléctricos que atraviesan ambos soportes, previniendo posibles daños o cortocircuitos.

Figura 23. Componentes electrónicos de Fit Free.



2.5.8 Experimentos

Con el prototipo final se hicieron pruebas de uso y funcionamiento tanto con el equipo como usuarias.

En primer lugar, se probó el reposapiés con el equipo. Una de las integrantes cumple con el criterio de estatura, 150 cm, lo cual permitió chequear distintos aspectos de Fit Free.

En segundo lugar, se realizó una encuesta con un video de Fit Free -donde se aprecian todas sus características y usabilidad- a 15 mujeres de baja estatura, donde 12 corresponden a la usuaria -entre 30 y 45 años de edad. En las herramientas Tabla de Creación de Prototipo (figura 24) y Tabla receptora (figura 25) se puede observar tanto las características del prototipo final de Fit Free como resultados de las pruebas de usabilidad.

Figura 24. Tabla de creación de Prototipo.

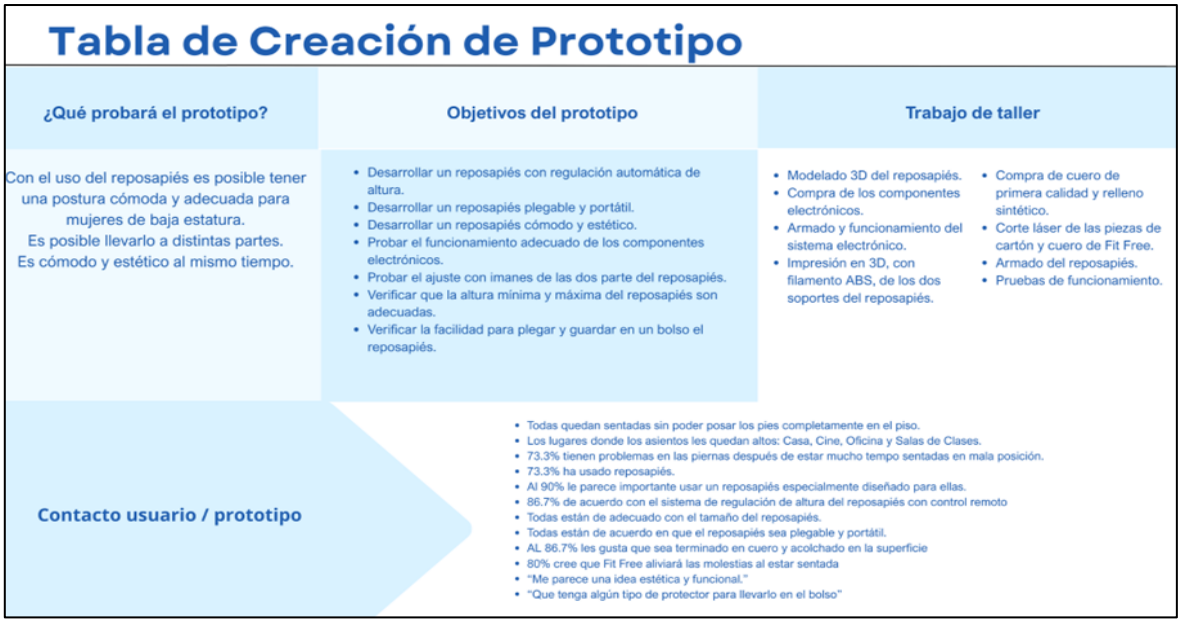
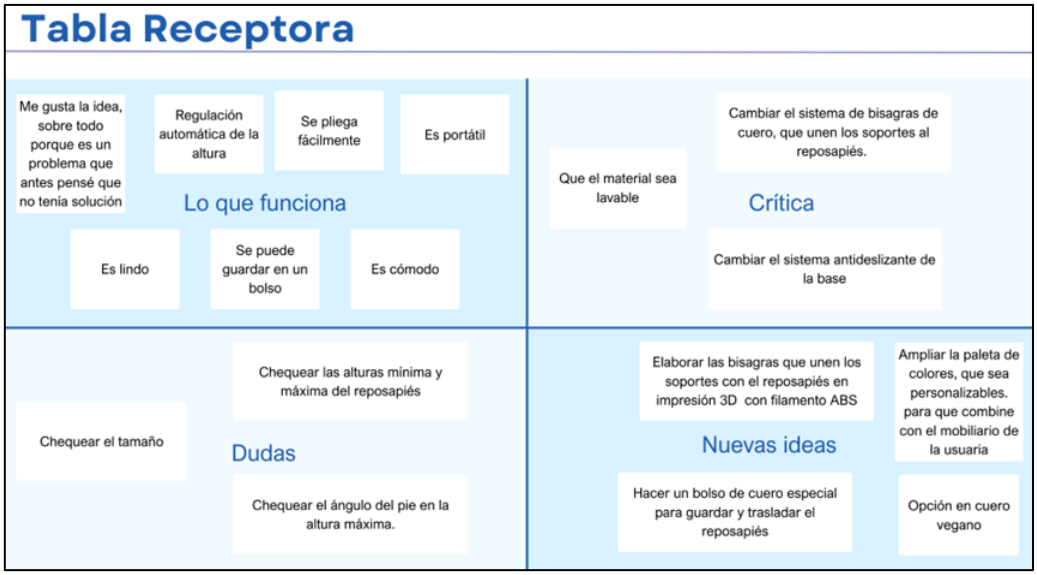


Figura 25. Tabla receptora.



Las usuarias evidencian la problemática planteada, al confirmar que los asientos les quedan altos tanto en espacios públicos como privados (87%), lo que les genera molestias en las piernas (73.3%). El 73.3% ha usado reposapiés y el 90% valora positivamente que exista uno especialmente diseñado para ellas. Les parece adecuado el sistema de regulación de altura con control remoto (86.7%), que sea plegable y portátil (100%), elaborado en cuero (86.7%) y valoran especialmente la comodidad y estética del producto. El 80% de las usuarias están de acuerdo en que Fit Free aliviará las molestias al estar sentadas y un 20 % medianamente de acuerdo.

Las usuarias consideran que Fit Free es una "idea estética y funcional", que es una buena opción para las personas de baja estatura, que mejora su salud y es fácil de usar.

Tanto el equipo como las usuarias concuerdan en la necesidad de elaborar un bolso especial para el reposapiés para su guardado y traslado.

2.5.9 Resumen del Proyecto de Innovación

Fit Free es un reposapiés inteligente, diseñado para mujeres mayores entre 30 y 45 años de edad, de baja estatura, que al sentarse no pueden apoyar los pies correctamente en el suelo. Esta mala postura genera problemas de circulación en las piernas, produciendo calambres e inflamación.

La propuesta de valor es el desarrollo de un reposapiés inteligente, automático con control remoto, plegable y portátil. Con líneas curvas, acolchado en su superficie, con terminaciones en cuero, no sólo aporta comodidad sino también estética y estilo.

El modelo de negocio propone Fit Free, un reposapiés inteligente, portátil y regulable electrónicamente, dirigido a mujeres de baja estatura que buscan comodidad y estética. Su estrategia comercial incluye canales B2C y B2B, mediante tienda online propia, marketplaces, concept stores y tiendas de mobiliario para casa y oficina. Requiere recursos humanos especializados, insumos electrónicos y un taller propio. Las actividades clave abarcan diseño, producción, búsqueda de proveedores y financiamiento, marketing y ventas. Sus aliados incluyen influencers, entidades médicas y comercios que respalden y distribuyan el producto.

El proyecto tiene sostenibilidad económica, social y ambiental. El proyecto genera valor económico mediante ventas B2C y alianzas B2B, preservando una estructura de costos eficiente y capacidad de escalamiento. Además, viene a llenar un vacío en el mercado, ya que no existen productos con sus características. En el plano social, contribuye al bienestar físico

de mujeres de baja estatura al prevenir problemas circulatorios en las extremidades inferiores (CCOHS, s/f) y reducir dolores de cuello, hombros y zona lumbar (Shariati & Naderi, 2017; Val Vleder & Louw, 2015). En el ámbito ambiental, incorpora diseño atemporal, producción local, uso eficiente de materiales, batería recargable y opciones de reparación.

Luego de la validación con el prototipo final de Fit Free, se realizaron las mejoras. Este producto será el que saldrá al mercado, siendo comercializado en estrategias B2C y B2B. Se lanzará un número de Fit Free listos y en una gama de 4 colores. Se irá evaluando la venta de cada tipo, para ir escalando la producción. Cada seis meses se realizarán Focus Group con usuarias para evaluar la satisfacción al cliente e identificar oportunidades de mejora.

Los recursos necesarios son diseñador de producto, para el diseño de Fit Free; ingeniero electrónico, para la identificación y armado de los componentes electrónicos del reposapiés; servicios de maquila, y, equipo de ventas, encargados de ofrecer el producto tanto en los canales B2C y B2B.

III. Estimación de costos

3.1 Presupuesto

Fit Free es un producto del portafolio de La Trillería Studio, empresa de diseño. Es importante tener en cuenta esto ya que la evaluación financiera (flujo de caja descontado) parte de esta base y no de un negocio que es mono producto. Aclarado este punto en la tabla n° 1 se presentan los costos y gastos asociados a la producción, venta y distribución del reposapiés inteligente.

Tabla 1. Costos y gastos Fit Free

Costos Variables por producto	**325.14**
Soporte electrónico importado	207
Maquila Reposapiés nacional	113.14
Packing (bolsa tocuyo)	5
Costos Fijos	**0**
No hay infraestructura productiva propia, se terceriza (maquila)	
Gastos Fijos mensuales (Aporte a La Trillería Studio)	**1641**
Planilla	698
Alquiler local	857
Servicios básicos	86
Gasto Variable por producto	**211**
Publicidad/marketing	95
Almacenamiento/distribución	116

En los costos variables están incluidas las mejoras realizadas a Fit Free luego de la validación con el equipo y el usuario, correspondientes a una bisagra más firme, una bolsa para guardar y transportar el reposapiés, y una paleta de 4 colores de cuero.

Los costos fijos son cero ya que toda la producción se maquilará. Y los gastos fijos se prorratean entre Fit Free y los 6 productos del portafolio de La Trillería Estudio.

El precio inicial de Fit Free es de 749 soles. Por una parte, con este valor se cubren los costos para producirlo. Los precios de mercado de los reposapiés van desde los 99 soles hasta los 150 dólares (ver punto 2.5.2 del presente informe). Dado que Fit Free es un accesorio de moda, elaborado en materiales de primera calidad como el cuero, se estableció cuánto estaría dispuesta a pagar una usuaria del NSE A-B por una bolso o cartera de cuero, por ejemplo una cartera midi Renzo Costa tiene un valor de 720 soles.

Para la evaluación financiera de Fit Free se utilizó el flujo de caja descontado a 5 años. En la tabla n° 2 está el resumen, en el anexo n°4 está el desglose completo de la misma.

Tabla 2. Flujo de caja descontado

ÍTEM /AÑO	0	1	2	3	4	5
Supuestos base sensibilizados						
Unidades anuales vendidas		125	175	225	225	225
Precio de venta		749	780	799	799	799
Ingresos		**93,625**	**136,500**	**179,775**	**179,775**	**179,775**
Utilidad antes de impuesto		**6,416**	**20,161**	**28,978**	**28,978**	**28,978**
Impuesto a la renta		- 1,893	- 5,947	- 8,548	- 8,548	- 8,548
Utilidad después de impuesto		**4,523**	**14,213**	**20,429**	**20,429**	**20,429**
Inversión inicial (prototipo)	- 1,735					
Capital de trabajo	- 35,000					
Recuperación capital de trabajo						35,000
Flujo de caja anual	- 36,735	5,023	14,713	20,929	20,929	55,929
Flujo de caja acumulado	- 36,735	- 31,712	- 16,999	3,931	24,860	80,790

La inversión inicial y el capital de trabajo salen del patrimonio propio de la compañía, por lo que no se consideran gastos financieros.

El punto de equilibrio calculado a partir de este flujo es de 94 unidades vendidas anualmente. Se ha calculado con los valores del año 3 que es donde se alcanza una operación estable.

Como se aprecia, a partir del año 1 hay una utilidad positiva anual, después de pagar el impuesto a la renta.

La tasa de rentabilidad exigida por la empresa es de un 15%. Al calcular el valor actual neto (VAN), del flujo a 5 años a esa tasa de descuento, se obtiene un valor de 32,293 soles, lo que indica que la rentabilidad del proyecto es superior a la exigida. Adicionalmente, el análisis del flujo de caja muestra una tasa interna de retorno (TIR) de 37.5% que se puede interpretar como la rentabilidad máxima que podría dar el negocio. En conclusión, al ser la rentabilidad máxima muy superior a la exigida (37.5% >15%), Fit Free es económicamente viable y la empresa debería optar por su producción y comercialización.

IV. Conclusiones y recomendaciones

4.3 Conclusiones

Fit Free responde a una problemática que afecta a las mujeres de baja estatura, debido a la mala postura al sentarse por la altura de los asientos disponibles en el mercado, que no se ajustan a su tamaño.

Fit Free permite una postura adecuada al sentarse, generando alivio en las piernas. Es un producto funcional y estético, del agrado de las usuarias.

Su plegabilidad y portabilidad, en un bolso, permite usarlo tanto en espacios privados como públicos. Su regulación en altura con control remoto permite adaptarse a distintos tamaños de mujeres, de forma cómoda y práctica, sin tener que agacharse.

Fit Free viene a llenar un vacío en el mercado, ya que no existen reposapiés con sus características, y, especialmente, diseñado para mujeres. Entregando una solución para un problema de salud que las afecta habitualmente, pero con elegancia y estilo. Fit Free no es un artículo ortopédico sino un accesorio de moda.

Fit Free es viable, factible y deseable, y cumple con el triple balance.

4.4 Recomendaciones

En cuanto a la estética del producto, evaluar la ampliación de paleta de colores para mayores opciones de combinación para las usuarias.

Evaluar el uso de otros materiales de calidad como cuero vegano, para aquellas clientas que prefieren una alternativa al cuero, lanzando a futuro una línea vegana de Fit free.

Cada 6 meses realizar Focus Group con usuarias para evaluar la satisfacción al cliente e identificar posibles áreas de mejora, así como posibles nuevas líneas de negocio, como la opción vegana mencionada anteriormente.

V. Referencias Bibliográficas

Asgari, S., Luo, Y., Akbari, A. *et al.* (2020) A positively selected *FBN1* missense variant reduces height in Peruvian individuals. *Nature 582*, 234–239. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2302-0

CCOHS Canadian Centre for Occupational Health and Safety (s/f) Working in a sitting position.
https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/sitting/sitting_overview.pdf?utm_source

Escobar Galindo, C. M. (2020). Perfil antropométrico de trabajadores del Perú utilizando el método de escala proporcional. *Ergonomía, Investigación Y Desarrollo*, *2*(2), 96-111. https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/2409

Hitos, K., Cannon, M., Cannon, S., Garth, S., & Fletcher, J. P. (2007). Effect of leg exercises on popliteal venous blood flow during prolonged immobility of seated subjects: Implications for prevention of travel-related deep vein thrombosis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis, 5*(9), 1890–1895. https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2007.02664.x

Observatorio Nacional de Prospectiva, CEPLAN. (s. f.). *Ficha TS_4_MTPE*. https://observatorio.ceplan.gob.pe/ficha/ts_4_mtpe

OSHA (s/F.). *Computer Workstations: Good Working Positions*. U.S. Department of Labor. Recuperado de
https://www.osha.gov/etools/computer-workstations/positions

Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Human dimension and interior space: A source book of design reference standards.* Whitney Library of Design.

Sapag Chaín, N., & Sapag Chaín, R. (1995). Preparación y evaluación de proyectos (3.ª ed.). McGraw-Hill.

Shariati, M., & Naderi, A. (2016). The relationship between chair dimensions and the prevalence of musculoskeletal disorders among female students in one of the academic branches of the Islamic Azad University (Original article). *Journal of Occupational Health and Epidemiology, 5*(2), 63–71. https://johe.rums.ac.ir/article-1-200-en.pdf

Van Vledder, N., & Louw, Q. (2015). The effect of a workstation chair and computer screen height adjustment on neck and upper back musculoskeletal pain and sitting comfort in office workers. ***South African Journal of Physiotherapy, 71***(1), Article 279. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6093093/

Won, E. J., Johnson, P. W., Punnett, L., & Dennerlein, J. T. (2009). Upper extremity biomechanics in computer tasks differ by gender. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 19*(3), 428–436. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9753370/

Amazon. (s. f.). *Snailax reposapiés con calefacción debajo del escritorio, masaje vibratorio, altura ajustable* [Producto]. Recuperado el 24 de septiembre de 2025 de https://www.amazon.com/-/es/Reposapi%C3%A9s-calefacci%C3%B3n-escritorio-vibraci%C3%B3n-calentador/dp/B0CP26KGWD

Amazon. (s. f.). *Reposapiés ergonómico de escritorio antideslizante con circulación* [Producto]. Recuperado el 24 de septiembre de 2025 de https://www.amazon.com/-/es/Reposapi%C3%A9s-ergon%C3%B3mico-escritorio-antideslizante-circulaci%C3%B3n/dp/B0B96X8728

Amazon. (s. f.). *DXRacer reposapiés ergonómico ajustable para escritorio* [Producto]. Recuperado el 24 de septiembre de 2025 de https://www.amazon.com/dp/B0FD9RL53B

Coolbox. (s. f.). *Reposapiés ergonómico ajustable en altura, con masaje y base antideslizante, negro* [Producto]. Recuperado el 24 de septiembre de 2025 de

https://www.coolbox.pe/reposapies-ergonomico-bn10-negro-100429872/p?gad_campaignid=20276648143&gad_source=1&gbraid=0AAAACorML7JSXOtH6zMWoqEzCQuoRCEt&gclid=Cj0KCQjwrc7GBhCfARIsAHGcW5WqF7cVk8iPRCMDTqZFCCtTk69XGR9c0zydeiAMyUAg2OlvW5jB1AsaAp5_EALw_wcB&idsku=10053653

Falabella. (s. f.). *Reposapiés ergonómico altura ajustable antideslizante* [Producto]. Recuperado el 24 de septiembre de 2025 de https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/117432787/Reposapies-Ergonomico-Hanma-Altura-Ajustable-Antideslizante-Negro/117432788

Promart (s. f.) *Altura y medidas de una silla: ¿Cómo elegir la ideal según uso?* Recuperado el 28 de octubre de 2025 de https://www.promart.pe/blog/medidas-de-una-silla-como-elegir-ideal?srsltid=AfmBOop07V8iaQL9n3LAQ8H7x9A8I0ICMTIKVFuKBVR7JXmEPD2Jf_r5

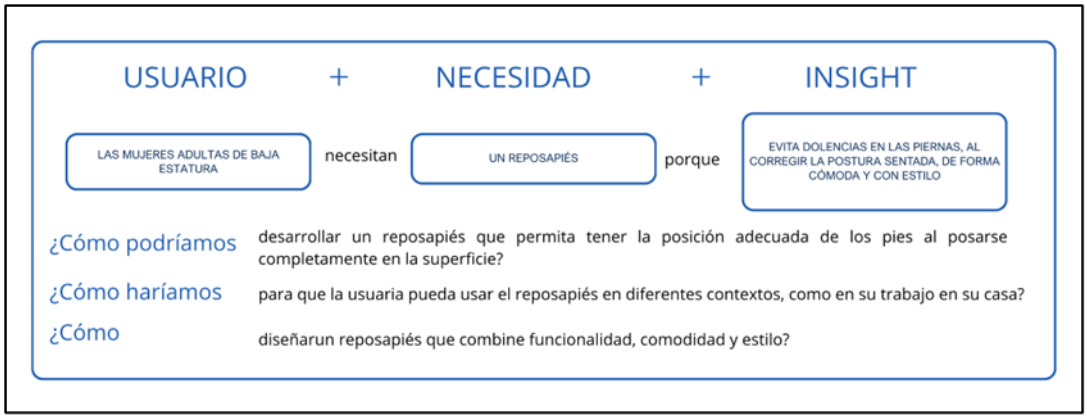
Visso. (s. f.). *Reposapiés* [Producto]. Recuperado el 24 de septiembre de 2025 de https://visso.com.pe/producto/reposapies/?srsltid=AfmBOoorSb-ZmA-sDlv719v_WjkPPFcTxGyPhc28H58ycD-8I7w2oUWg

VI. Anexos

6.4 Anexo 1 - Herramientas Toulouse Thinking

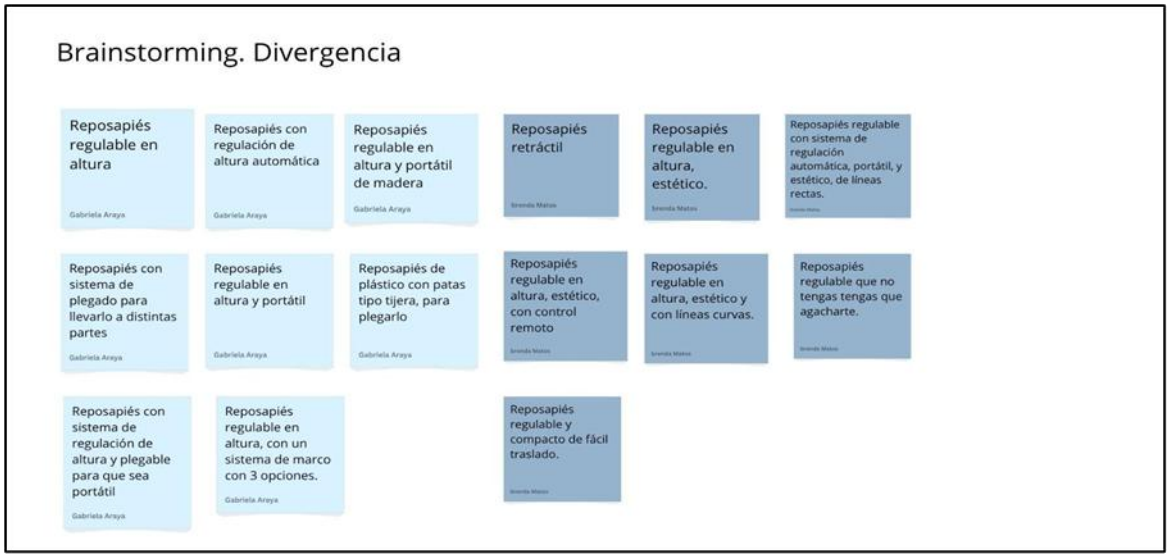
Las siguientes herramientas se utilizaron durante la etapa de Ideación. Con Cómo podríamos se plantearon preguntas que orientaron la formulación de posibles soluciones.

Figura 26. Cómo podríamos



A través de la Lluvia de ideas o Brainstorming, se plantearon distintas opciones para el desarrollo del reposapiés. De estás se seleccionaron 6, que luego pasaron por la Matriz de Diferenciación y Relevancia, eligiendo 3 ideas principales.

Figura 27. Brainstorming



Estas ideas pasaron por la herramientas de SCAMPER, la cual permite revisar críticamente las soluciones elegidas, introduciendo cambios y mejoras para la propuesta definitiva.

Figura 28. SCAMPER

ACCIÓN	PREGUNTA	IDEA GENERADA
SUSTITUIR	¿Qué material podemos sustituir para que el reposapiés sea más estético y confortable?	La cubierta donde van los pies será de cuero, y tendrá un acolchado, para mayor comodidad de la usuaria
COMBINAMOS	¿Qué pasaría si combinamos la regulación automática con un control remoto?	La regulación automática de la altura será con un control remoto que evita que la usuaria tenga que agacharse para acomodarla.
ADAPTAR	¿Cómo podemos adaptar el diseño para que se vea más estético y sea más funcional?	Para el plegado, la parte de los pies se dividirá en dos, buscando formas y colores que sean más estéticos y dejen claro la forma del doblado.
MODIFICAR	¿Qué podemos modificar del reposapiés para que funcione sin tener que estar conectado a la corriente ?	Se utilizará un sistema de baterías recargables, que permitan el uso autónomo del reposapiés, sin necesidad de que esté conectado a la corriente.
PUEDEN	¿Qué otros usos se pueden dar para que sea un accesorio?	El reposapiés es también un accesorio para la usuaria, tendrá un bolso de cuero donde se guardará y transportará, aportando estilo.
ELIMINAR	¿Qué podemos eliminar del reposapiés para que sea portátil totalmente?	El enchufe del reposapiés para que sea realmente portátil, también con la incorporación de las baterías recargables.
REORDENAR	¿Qué podemos reordenar a nivel formal para que el reposapiés sea más estético?	Elegir líneas curvas más amigables, materiales como el cuero y una buena paleta color.

6.5 Anexo 2 – Encuestas y resultados

Fit Free, reposapiés inteligente

Somos alumnas de la carrera de Diseño de Producto e Innovación Tecnológica de la Escuela Superior Toulouse Lautrec, nos encontramos desarrollando un producto en el curso Gestión de la Innovación. Es un reposapiés diseñado para mujeres de baja estatura, las cuales al no poder tener una postura adecuada al sentarse, por no poder colocar los pies completamente en el piso, tienen problemas de salud.
Agradeceremos puedas responder algunas preguntas sobre el producto, que nos permitirán conocer la opinión de las usuarias y ver posibles mejoras.
El tratamiento de la información es confidencial, para los fines del curso señalado.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Te invitamos a ver el video Fit Free, antes de responder el cuestionario. Gracias

 http://youtube.com/watch?v=Qd3k_29Z52E

I. Información de la usuaria.

1. Edad *

Marca solo un óvalo.

- ◯ 18-24 años
- ◯ 25 -30 años
- ◯ 35 -40 años
- ◯ 45 - 50 años

2. Estatura *

Marca solo un óvalo.

- ◯ 158-155 cm
- ◯ 154-150 cm
- ◯ 149 cm o menos

3. Actividad principal *

Marca solo un óvalo.

- ◯ trabaja
- ◯ trabaja y estudia
- ◯ estudia
- ◯ tareas del hogar

4. Distrito *

_____

II. Problemática.

Queremos conocer cuál es tu experiencia al estar sentada en distintos espacios.

5. 1. ¿Cuán a menudo quedas sentada sin poder posar los pies completamente en el piso? *

Marca solo un óvalo.

- ◯ Muy frecuente
- ◯ Frecuente
- ◯ Poco frecuente
- ◯ Nada frecuente

6. 2. ¿En qué lugares los asientos te quedan altos, es decir, que no puedes posar los pies completamente en el piso? Puedes marcar más de una alternativa. *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- ☐ Casa
- ☐ Oficina
- ☐ Cine
- ☐ Sala de espera en servicios públicos
- ☐ Sala de espera en clínicas o centros médicos
- ☐ Salas de clases de instituto o universidad
- ☐ Bus
- ☐ Avión
- ☐ Otros

7. 3. ¿Haz tendido problemas en las piernas después de estar mucho tempo sentada en mala posición, como calambres nocturnos o hinchazón? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

8. 4. ¿Haz usado reposapiés alguna vez? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

9. 5. ¿Qué tan importante sería para ti contar con un reposapiés especialmente diseñado para mejorar la postura sentada de mujeres de baja estatura? *

Marca solo un óvalo.

- Muy importante
- Importante
- Poco importante
- Nada importante

III. Sobre Fit Free.

Después de ver el video, por favor danos tu feedback.

10. 6. ¿Estás de acuerdo con el sistema de regulación de altura del reposapiés con control remoto? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

11. 7. ¿Te parece adecuado el tamaño del reposapiés? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

12. 8. ¿Estás de acuerdo en que el reposapiés sea plegable y portátil? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

13. 9. Fit Free, está terminado en cuero y es acolchado en la superficie. ¿Te gusta este material? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

14. 10. ¿Crees que Fit Free aliviará las molestias al estar sentada, de las mujeres de baja estatura? *

Marca solo un óvalo.

- Muy de acuerdo
- De acuero
- Medianamente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

15. 11. ¿Qué opinas de Fit Free? *

16. 12. ¿Qué mejorarías de Fit Free? *

Muchas gracias por tu tiempo

Figura 29. Gráfico Edad.

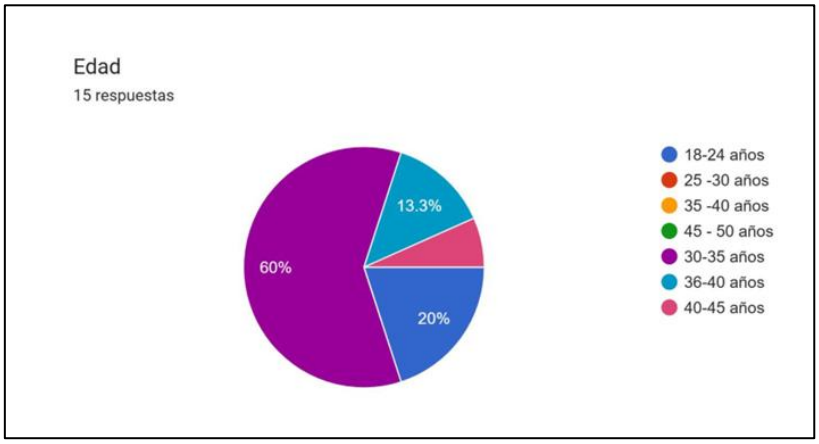


Figura 30. Gráfico Actividad principal.

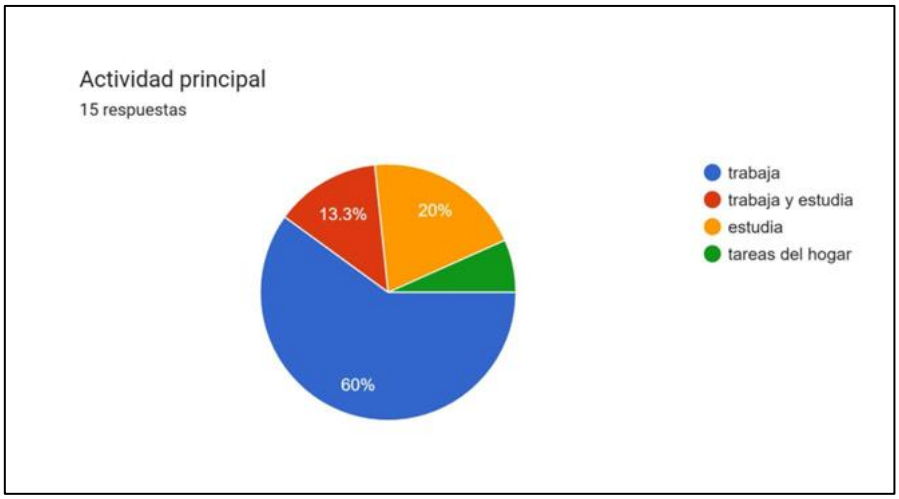


Figura 31. Gráfico Distrito

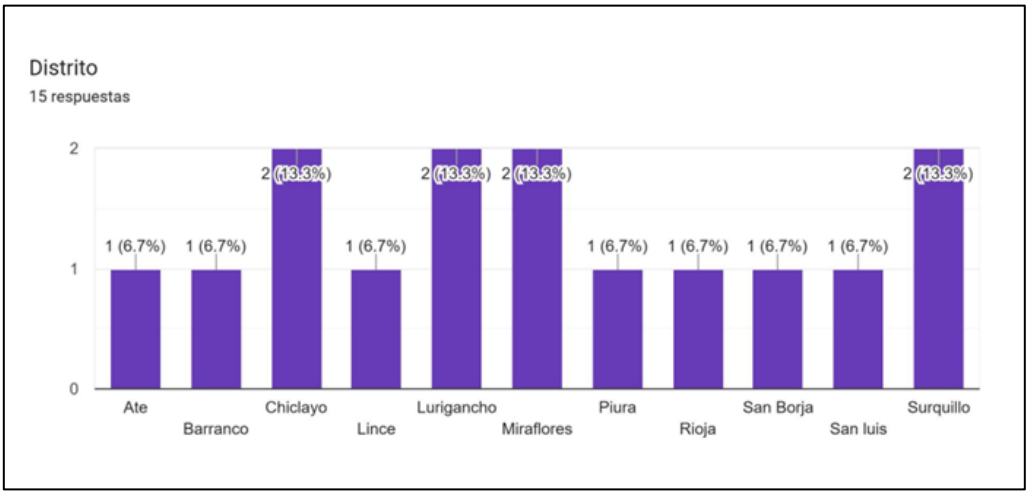


Figura 32. Gráfico Estatura

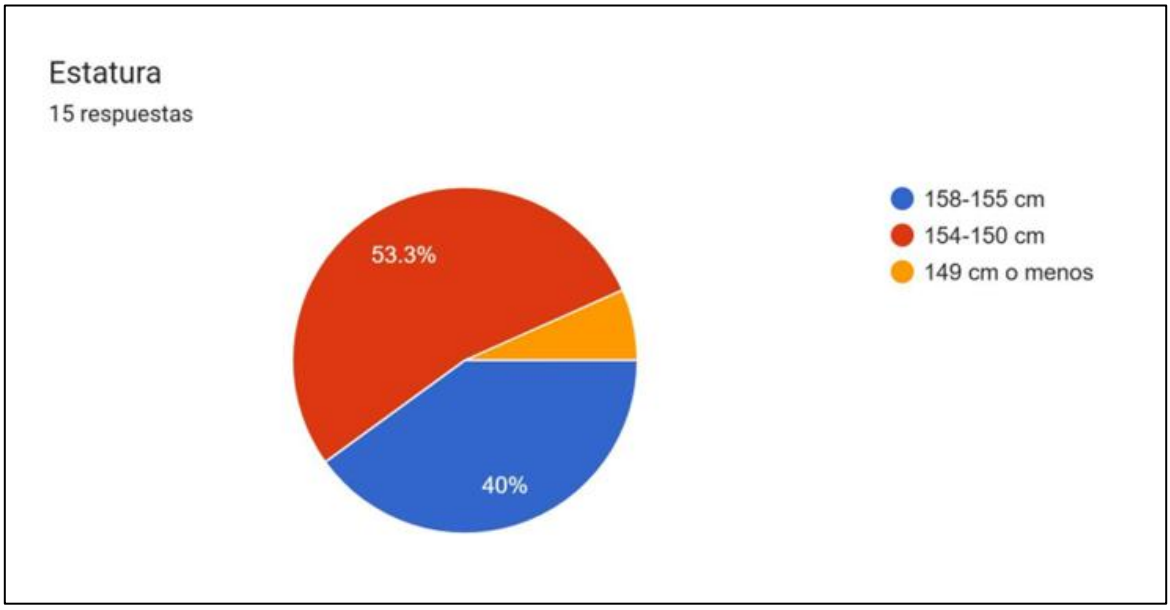


Figura 33. Gráfico ¿Cuán a menudo quedas sentada sin poder posar los pies completamente en el piso?



Figura 34. ¿En qué lugares los asientos te quedan altos, es decir, que no puedas posar los pies completamente en el piso?

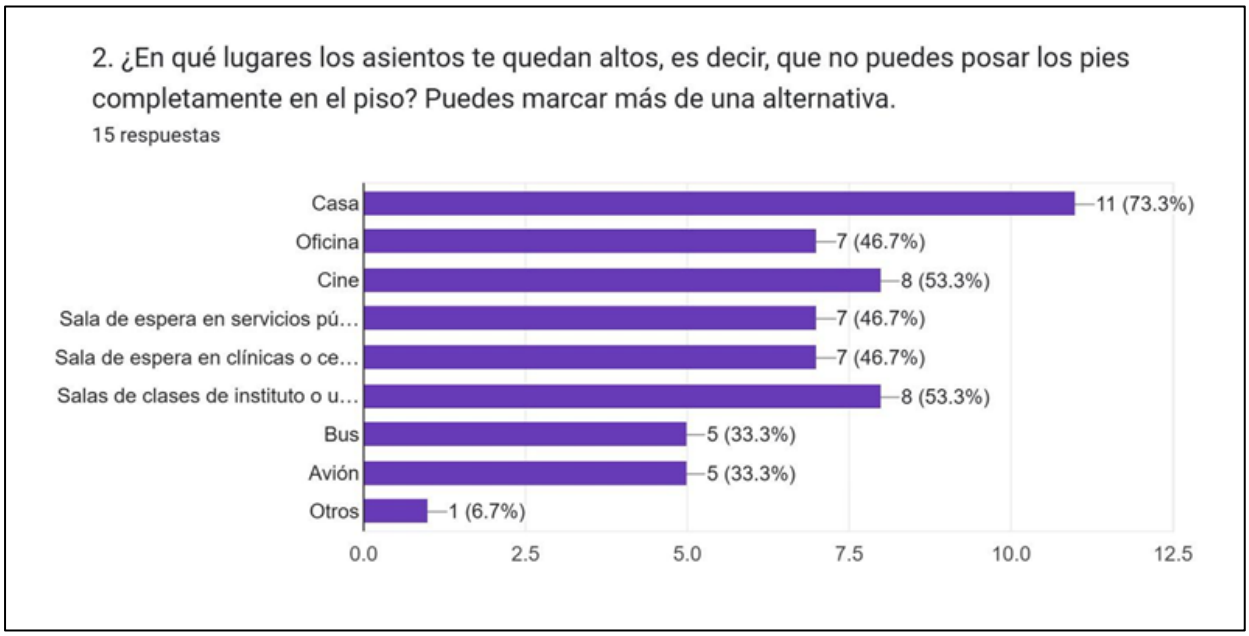


Figura 35. ¿Has tenido problemas en las piernas después de estar mucho tiempo sentada en mala posición, como calambres nocturnos o hinchazón?



Figura 36. ¿Has usado reposapiés alguna vez?

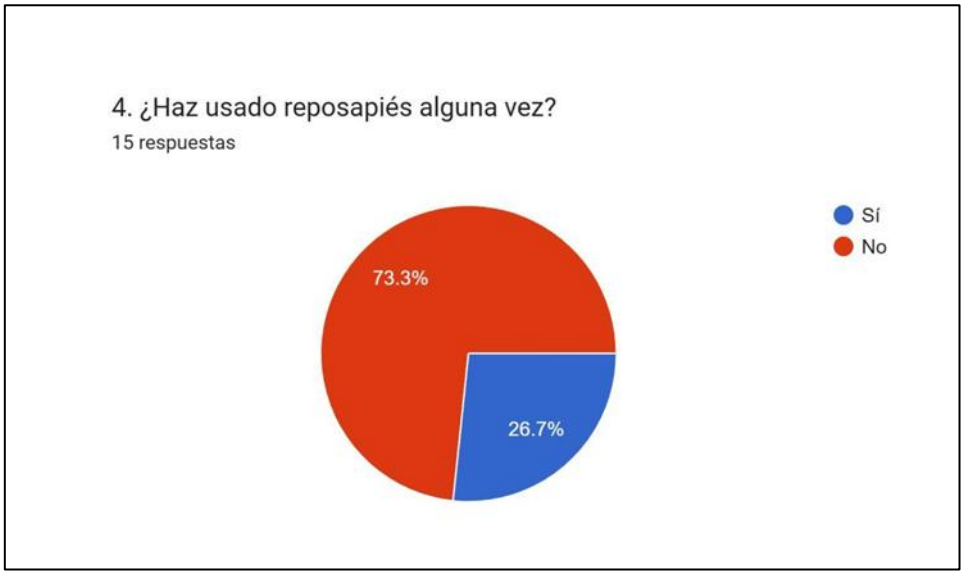


Figura 37. ¿Qué tan importante sería para ti contar con un reposapiés especialmente diseñado para mejorar la postura sentada de mujeres de baja estatura?

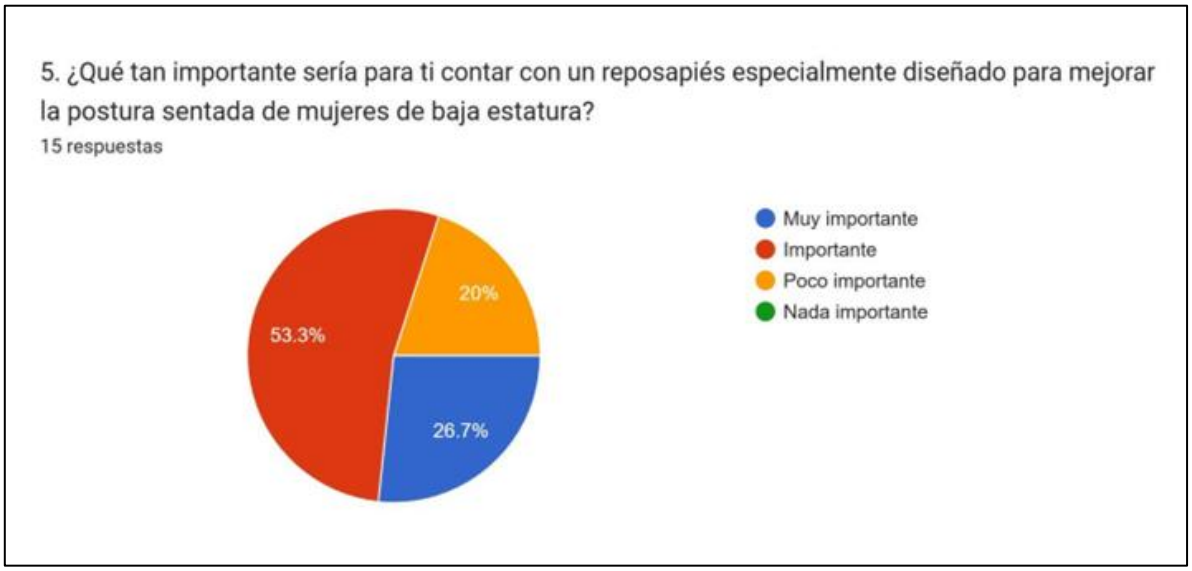


Figura 38. ¿Estás de acuerdo con el sistema de regulación de altura del reposapiés con control remoto?

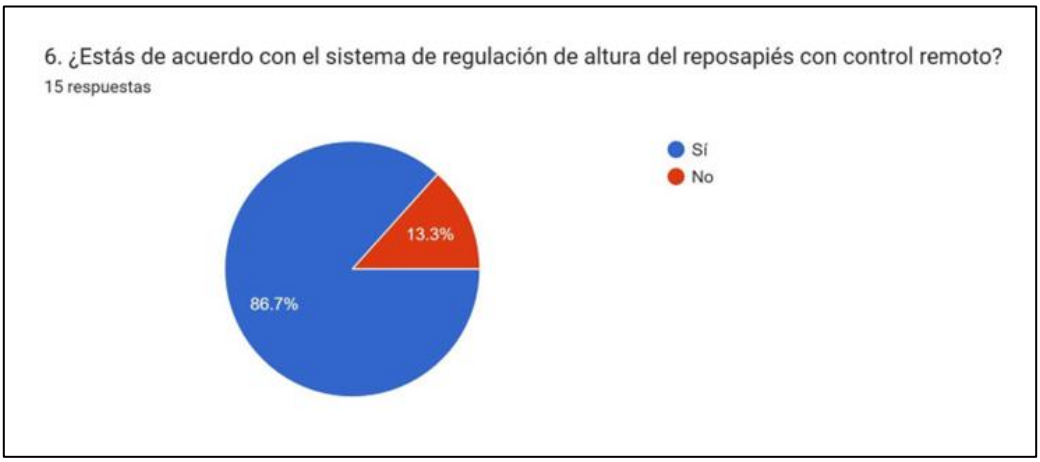


Figura 39. ¿Te parece adecuado el tamaño del reposapiés?

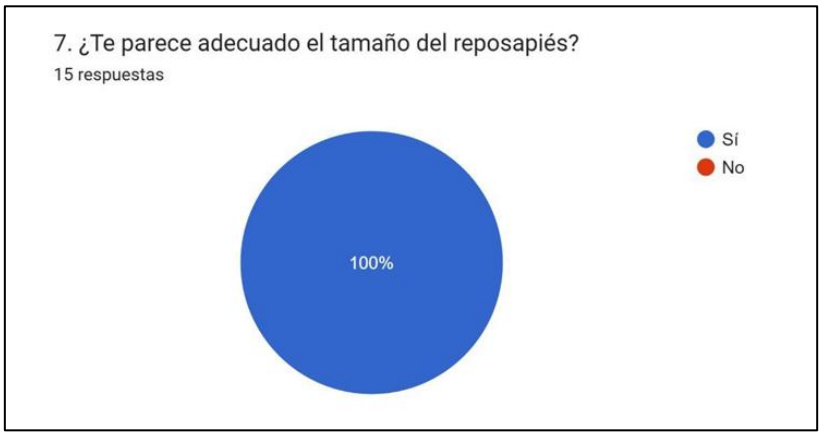


Figura 40. ¿Estás de acuerdo en que el reposapiés sea plegable y portátil?

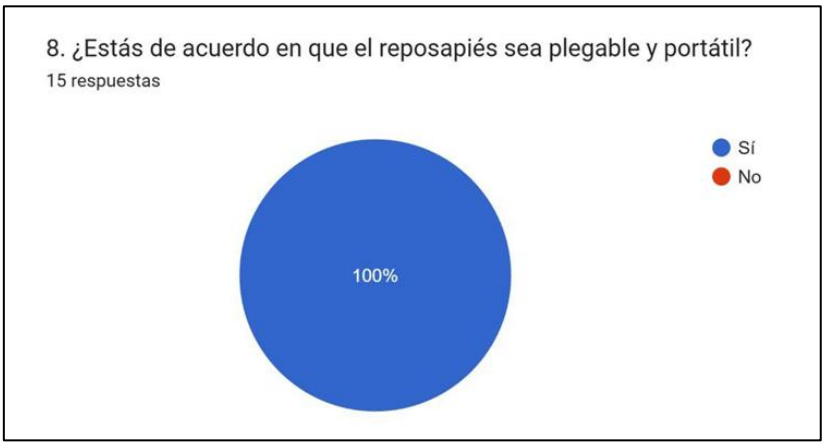


Figura 41. Fit Free, está terminado en cuero y es acolchado en la superficie. ¿Te gusta este material?

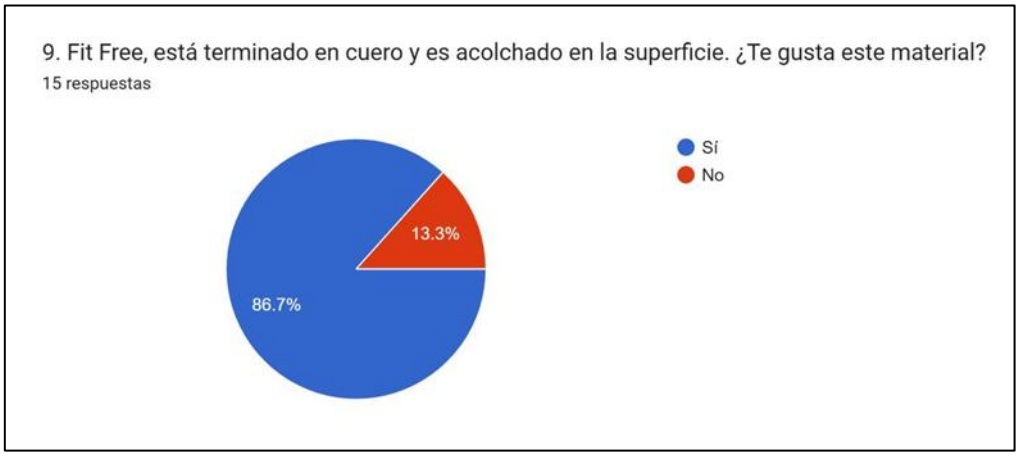


Figura 42. ¿Crees que Fit Free aliviará las molestias al estar sentada, de las mujeres de baja estatura?

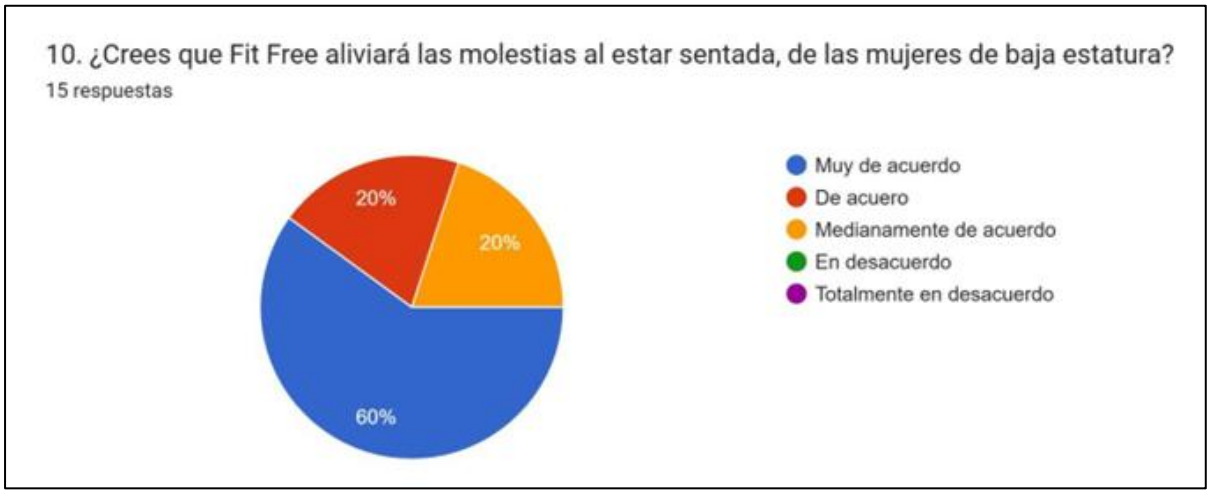
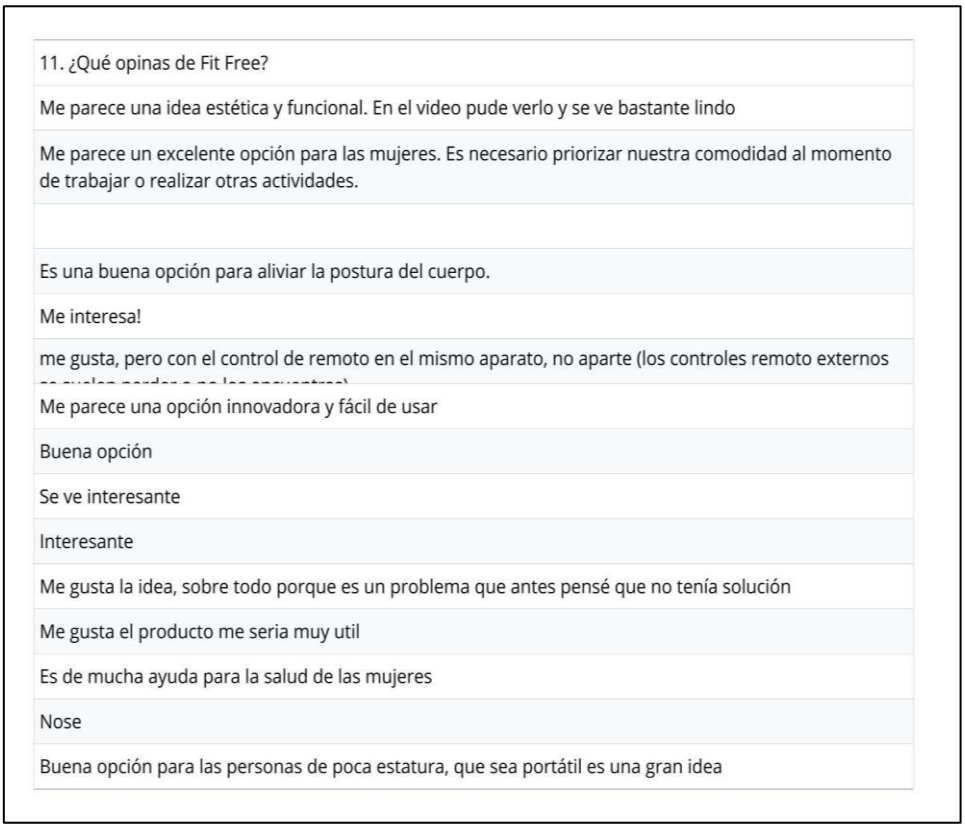
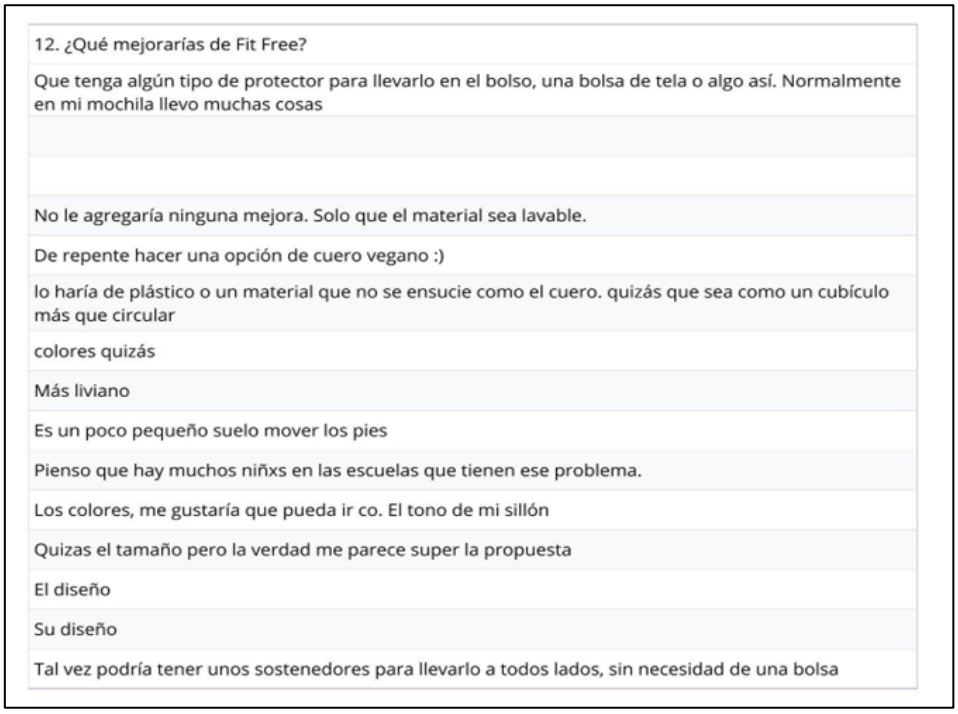


Figura 43. ¿Qué opinas de Fit Free?



11. ¿Qué opinas de Fit Free?
Me parece una idea estética y funcional. En el video pude verlo y se ve bastante lindo
Me parece un excelente opción para las mujeres. Es necesario priorizar nuestra comodidad al momento de trabajar o realizar otras actividades.
Es una buena opción para aliviar la postura del cuerpo.
Me interesa!
me gusta, pero con el control de remoto en el mismo aparato, no aparte (los controles remoto externos
Me parece una opción innovadora y fácil de usar
Buena opción
Se ve interesante
Interesante
Me gusta la idea, sobre todo porque es un problema que antes pensé que no tenía solución
Me gusta el producto me seria muy util
Es de mucha ayuda para la salud de las mujeres
Nose
Buena opción para las personas de poca estatura, que sea portátil es una gran idea

Figura 44. ¿Qué mejorarías de Fit Free?



12. ¿Qué mejorarías de Fit Free?
Que tenga algún tipo de protector para llevarlo en el bolso, una bolsa de tela o algo así. Normalmente en mi mochila llevo muchas cosas
No le agregaría ninguna mejora. Solo que el material sea lavable.
De repente hacer una opción de cuero vegano :)
lo haría de plástico o un material que no se ensucie como el cuero. quizás que sea como un cubículo más que circular
colores quizás
Más liviano
Es un poco pequeño suelo mover los pies
Pienso que hay muchos niñxs en las escuelas que tienen ese problema.
Los colores, me gustaría que pueda ir co. El tono de mi sillón
Quizas el tamaño pero la verdad me parece super la propuesta
El diseño
Su diseño
Tal vez podría tener unos sostenedores para llevarlo a todos lados, sin necesidad de una bolsa

6.6 Presupuesto

a. Flujo de caja a 5 años desglosada.

Tabla 3. Flujo de caja a 5 años desglosada

ÍTEM /AÑO	0	1	2	3	4	5
Supuestos base sensibilizados						
Unidades anuales vendidas		125	175	225	225	225
Precio de venta		749	780	799	799	799
Costo de producción (unitario)		325.14	332	348	348	348
Grastos de administración (fijos x mes)		1,641	1,674	1,759	1,759	1,759
Gastos de venta (variables x unidad)		211	216	226	226	226
Ingresos		**93,625**	**136,500**	**179,775**	**179,775**	**179,775**
Costo variables		- 40,643	- 58,037	- 78,350	- 78,350	- 78,350
Gastos de Administración (fijo)		- 19,692	- 20,086	- 21,102	- 21,102	- 21,102
Gasto de venta (variable)		- 26,375	- 37,716	- 50,846	- 50,846	- 50,846
Depreciación		- 500	- 500	- 500	- 500	- 500
Utilidad antes de impuesto		**6,416**	**20,161**	**28,978**	**28,978**	**28,978**
Impuesto a la renta		- 1,893	- 5,947	- 8,548	- 8,548	- 8,548
Utilidad después de impuesto		**4,523**	**14,213**	**20,429**	**20,429**	**20,429**
Inversión inicial (prototipo)	- 1,735					
Capital de trabajo	- 35,000					
Ajuste por depreciación		500	500	500	500	500
Recuperación capital de trabajo						35,000
Valor residual						-
Flujo de caja anual	- 36,735	5,023	14,713	20,929	20,929	55,929
Flujo de caja acumulado	- 36,735	- 31,712	- 16,999	3,931	24,860	80,790

b. Cálculo de fórmulas

- **Punto de equilibrio**

Fórmula

$$Q_{BE} = \frac{CF}{P - CVu}$$

Donde:

- CF= **costos fijos anuales** (*Gastos de Administración fijos*)
- P= **precio unitario**
- CVu= **costo variable unitario** = (costo unitario de producción + gasto variable de venta por unidad)
- $P - CVu$= **margen de contribución unitario**

Cálculo con año estable (Años 3–5)

De la tabla:

- $P = 799$ soles
- Costo producción unitario = 348 soles
- Gasto venta unitario = 226 soles

$$CVu = 348 + 226 = 574$$

$$\text{Margen unitario} = P - CVu = 799 - 574 = 225$$

Costos fijos anuales (administración) = **21,102 soles**

$$Q_{BE} = \frac{21{,}102}{225} = 93.8 \approx \mathbf{94\ unidades/año}$$

- **VAN al 15% (Valor Neto Anual)**

Fórmula

$$VAN = \sum_{t=0}^{5} \frac{FCF_t}{(1+r)^t}$$

Donde **r** es la tasa de descuento, en este caso **15%**.

Resultado en Excel:

$$VAN = VNA(0.15;\ FCF_1{:}FCF_5) + FCF_0$$

VAN 15% = **32,293 soles**

- **TIR (Tasa Interna de Retorno)**

Definición y fórmula

La TIR es la tasa r que hace que el VAN sea cero:

$$0 = \sum_{t=0}^{5} \frac{FCF_t}{(1+\text{TIR})^t}$$

Resultado en Excel:

$$\text{TIR} = \text{TIR}(FCF_0{:}FCF_5)$$

TIR = **37.5%**