



**Universidad
Católica de
Santa María**

**Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

**Diseño y desarrollo de un producto para la defensa personal partiendo del
enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT**

Tesis presentada por:

Castro Mendoza, Iriel Stephani

ORCID: 0009-0005-4212-9106

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

Mg. Urday Luna, Ferly Elmer

ORCID: 0000-0002-9340-4017

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 17 de Septiembre del 2025

Dictamen: 012830-C-EPII-2025

Visto el borrador del expediente 012830, presentado por:

2019700542 - CASTRO MENDOZA IRIEL STEPHANI

Titulado:

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO PARA LA DEFENSA PERSONAL PARTIENDO DEL
ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO PROPUESTO POR ULRICH-EPPINGER DEL MIT**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29291265 - DELGADO MONTESINOS MAX EDWIN
DICTAMINADOR**



**29388008 - TICSE VILLANUEVA EDWING JESUS
DICTAMINADOR**



**70677280 - TALLEDO MONROY BRUNELLA
DICTAMINADOR**



Diseño y desarrollo de un producto para la defensa personal partiendo del enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich- Eppinger del MIT

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

2%

2

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

1%

3

qdoc.tips

Fuente de Internet

1%

4

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

Dedicatoria

A mis padres, por su amor incondicional y su constante apoyo en cada etapa de mi vida académica y personal. A mis docentes, por brindarme las herramientas necesarias para convertirme en profesional. Y a todas las personas que creyeron en mí, incluso en los momentos en los que yo dudé.



Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la fortaleza para culminar esta etapa. A mis padres, por ser mi sostén emocional y económico durante todos estos años. A mis docentes de la Universidad Católica de Santa María, por su guía académica. A mis compañeros, por compartir experiencias, conocimientos y motivación a lo largo de esta carrera. Finalmente, a todas las personas que directa o indirectamente aportaron en el desarrollo de esta investigación.



RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un producto para la defensa personal aplicando el enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT. Para ello, se empleó una metodología aplicada, exploratoria y experimental, utilizando herramientas como encuestas, entrevistas, análisis de mercado, diseño conceptual, modelado 3D, prototipado y pruebas funcionales.

A partir de la encuesta aplicada a 68 personas del distrito de Arequipa, se identificó que el 77.9% había sido víctima de robo, y más del 84% estaría dispuesto a adquirir un producto de defensa personal que fuese discreto, portátil y eficaz. Estas necesidades guiaron el diseño del "GeoTaser", un prototipo funcional de zapatilla que integra un sistema de descarga eléctrica y conectividad con una aplicación SOS.

El costo variable unitario del producto alcanzó los S/. 239.60, y considerando un margen de utilidad del 40%, el precio de venta sugerido se estableció en S/. 399.33. Con un costo fijo mensual de S/. 530 (que incluye mantenimiento del aplicativo), se determinó un punto de equilibrio de 3.32 unidades, lo cual se redondeó a 4 unidades mensuales.

Se concluye que el uso de una metodología estructurada permitió transformar una necesidad social crítica en una solución técnicamente viable y comercialmente rentable. El "GeoTaser" representa una alternativa innovadora y efectiva de defensa personal, con potencial de escalarse a producción masiva bajo regulaciones vigentes.

Palabras clave: Defensa personal, desarrollo de producto, Ulrich-Eppinger

ABSTRACT

This research aimed to develop a personal defense product applying the multidisciplinary approach proposed by Ulrich-Eppinger from MIT. An applied, exploratory, and experimental methodology was used, incorporating tools such as surveys, interviews, market analysis, conceptual design, 3D modeling, prototyping, and functional testing.

A survey of 68 people in the district of Arequipa revealed that 77.9% had been victims of robbery, and over 84% expressed willingness to purchase a personal defense product that was discreet, portable, and effective. These insights guided the design of the "GeoTaser," a functional prototype in the form of a shoe integrating an electric discharge system and connectivity to an SOS application.

The unit variable cost of the product reached S/. 239.60, and with a 40% profit margin, the suggested retail price was set at S/. 399.33. Considering a fixed monthly cost of S/. 530 (including app maintenance), the break-even point was calculated at 3.32 units, rounded up to 4 units per month.

It is concluded that the use of a structured methodology made it possible to transform a critical social need into a technically feasible and commercially viable solution. The "GeoTaser" represents an innovative and effective alternative for personal defense, with potential for large-scale production under current regulations.

Keywords: Personal defense, product development, Ulrich-Eppinger

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria

Agradecimientos

RESUMEN

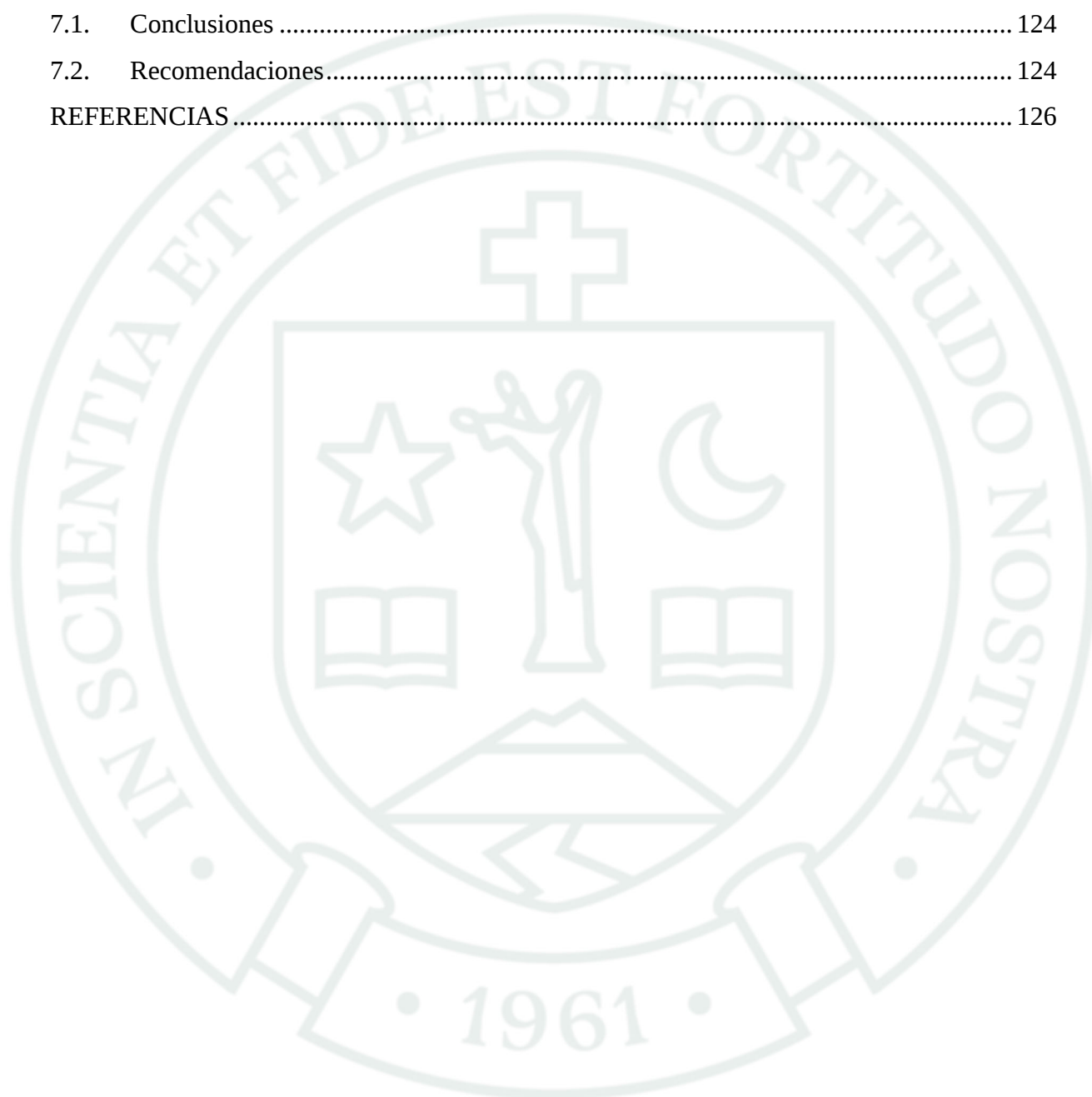
ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	2
1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.1. Descripción del Problema	3
1.1.2. Formulación del Problema	5
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Objetivos de la investigación	6
1.2.1. Objetivo General	6
1.2.2. Objetivos Específicos.....	6
1.3. Justificación del estudio	6
1.3.1. Justificación Práctica.....	6
1.3.2. Justificación Social.....	7
1.3.3. Justificación Económica.....	7
1.3.4. Justificación Metodológica	7
1.3.5. Justificación Profesional y/o personal.....	7
1.4. Delimitaciones.....	7
1.4.1. Delimitación temática	7
1.4.2. Delimitación espacial	7
1.4.3. Delimitación temporal.....	8
1.5. Hipótesis.....	8
1.6. Variables e indicadores	8
1.6.1. Variables.....	8
1.6.2. Operacionalización de variables.....	9
1.7. Planteamiento metodológico	10
1.7.1. Enfoque y Nivel de Investigación	10
1.7.2. Diseño de la Investigación	10
1.7.3. Tipo de Investigación	10

1.7.4.	Levantamiento de información.....	11
CAPITULO II		14
2.	MARCO TEÓRICO.....	15
2.1.	Antecedentes de la investigación	15
2.1.1.	Internacionales	15
2.1.2.	Nacionales	17
2.1.3.	Locales	17
2.2.	Marco Legal	18
2.2.1.	Registro de marcas	18
2.2.2.	Proceso de registro	19
2.2.3.	Accesibilidad.....	20
2.2.4.	Leyes de defensa propia	21
2.3.	Marco teórico conceptual	21
2.3.1.	Diseño de Producto	21
2.3.2.	Estructura del Instituto Tecnológico de Massachussets.....	25
2.3.3.	Investigación / análisis de mercado.....	32
CAPITULO III.....		35
3.	INVESTIGACION DE MERCADO	36
3.1.	Identificación del mercado	36
3.2.	Necesidades del mercado	39
3.2.1.	Encuestas	39
3.2.2.	Validación de encuesta.....	43
3.3.	Análisis de las necesidades	44
3.3.1.	Identificación de las necesidades	44
3.3.2.	Priorización de las necesidades	48
3.3.3.	Elaboración de métricas	49
3.4.	Generación del concepto	50
3.4.1.	Aclarar el problema.....	50
3.4.2.	Descomposición del problema	51
3.4.3.	Árbol de clasificación de conceptos.....	52
3.4.4.	Búsqueda Externa.....	52
3.4.5.	Generación de conceptos.....	53
CAPITULO IV.....		58
4.	Desarrollo del Producto.....	59

4.1.	Diagrama de Gantt del proyecto.....	59
4.2.	Selección del concepto	60
4.2.1.	Selección de Conceptos.....	60
4.2.2.	Evaluación de conceptos	64
4.2.3.	Factores clave.....	66
4.3.	Definición de la arquitectura	69
4.3.1.	Esquema del producto	69
4.3.2.	Agrupación del esquema de producto	69
4.3.3.	Disposición Geométrica	70
4.4.	Interacciones Incidentales	72
4.5.	Diseño Industrial	72
4.5.1.	Evaluación de necesidades del cliente	72
4.5.2.	Conceptualización	74
4.5.3.	Refinamiento preliminar	74
4.5.4.	Selección final del concepto.....	76
4.5.5.	Características Propuestas	77
4.5.6.	Componentes del producto a prototipar	77
4.6.	Diseño para manufactura.....	80
4.6.1.	Diagrama de Operaciones	81
4.6.2.	Diagrama de Flujo.....	82
CAPITULO V		84
5.	PRUEBAS Y REFINAMIENTO	85
5.1.	Construcción del prototipo 1	85
5.1.1.	Ficha Técnica	88
5.2.	Patente y propiedad intelectual	93
5.3.	Análisis del Producto: Desarrollo del prototipo 2	93
5.3.1.	Análisis Ergonómico	93
5.3.2.	Análisis de Seguridad.....	97
5.3.3.	Análisis Eléctrico	100
5.3.4.	Análisis Estético.....	104
5.3.5.	Producto terminado	107
5.4.	Inicio de producción.....	111
5.4.1.	Costeo y punto de equilibrio	111
CAPITULO VI.....		117

6. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO	118
6.1. Propuesta de valor	118
6.1.1. Diseño APP	121
CAPITULO VII.....	123
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
7.1. Conclusiones	124
7.2. Recomendaciones.....	124
REFERENCIAS.....	126



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población Urbana de 15 a más años víctima de Algún Hecho Delictivo, Por Ámbito De Estudio Y Sexo Semestre: Julio – diciembre 2023	3
Tabla 2 Operacionalización de variables	9
Tabla 3 Resultados de la validación	44
Tabla 4 Importancia de las necesidades	48
Tabla 5 Priorización de las necesidades según su importancia	48
Tabla 6 Orden de las necesidades según su importancia	49
Tabla 7 Métrica de las necesidades	49
Tabla 8 Análisis de métricas con respecto a las necesidades.	50
Tabla 9 Matriz de selección con relación a el producto de referencia	62
Tabla 10 Matriz de selección con relación a el producto de referencia completada.....	63
Tabla 11 Puntaje de calificación de desempeño relativo	64
Tabla 12 Matriz de selección	65
Tabla 13 Matriz de selección completada	67
Tabla 14 Características propuestas para el prototipado de la zapatilla taser	77
Tabla 15 Costos asociados	80
Tabla 16 Costos asociados ajustado	81
Tabla 17 Materiales para suelas	97
Tabla 18 Rangos indicativos de flexibilidad de resinas de poliuretano para el proyecto de calzado “Taser”	103
Tabla 19 Costo Prototipo 2.....	112
Tabla 20 Detalle de costos variables por unidad.....	113
Tabla 21 Detalle de costos fijos mensuales.....	113
Tabla 22 Variación estimada en costos según tallas	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Población urbana de 15 y más años víctima de algún hecho delictivo, por tamaño de centros poblados urbanos semestre: julio – diciembre 2023	3
Figura 2 Método de generación de conceptos de cinco pasos.....	26
Figura 3 Diagrama de la caja negra.....	27
Figura 4 Ejemplo de Árbol de clasificación para los para los fragmentos del concepto de fuente de energía para la pistola de clavos.	28
Figura 5 Efectos ambientales	30
Figura 6 Construcción de prototipo.....	31
Figura 7 Las 4 P del Producto	34
Figura 8 Población urbana de 15 y más años de edad víctima de algún hecho delictivo, por grupos de edad.....	36
Figura 9 Tasa de víctimas por tipo de hecho delictivo, según ámbito de estudio	37
Figura 10 Población urbana de 15 y más años de edad víctima de algún hecho delictivo, por sexo.....	37
Figura 11 ¿Fuiste víctima de algún tipo de robo de dinero, cartera, celular?	40
Figura 12 ¿Alguna vez usaste una herramienta de defensa personal?	40
Figura 13 ¿Considerarías adquirir un producto de defensa personal?	41
Figura 14 ¿Usaste el producto de defensa personal cuando estabas en peligro?	41
Figura 15 ¿Tenías al alcance el producto de defensa personal cuando estabas en peligro?....	42
Figura 16 ¿Cuáles son las características principales que buscas en un producto de defensa personal?.....	42
Figura 17 ¿Qué herramientas has usado para defensa personal?	43
Figura 18 Cuadro comparativo de productos	46
Figura 19 Cuadro comparativo de artículos de uso diario	47
Figura 20 Diagrama de la caja negra.....	51
Figura 21 Árbol de clasificación de conceptos	52
Figura 22 Búsqueda de antecedentes	53
Figura 23 Boceto de zapatilla.....	53
Figura 24 Cuadro del diagrama funcional del producto.....	54
Figura 25 Bosquejo del concepto 1	54
Figura 26 Diagrama funcional del concepto 1	55
Figura 27 Diagrama funcional del concepto 2	55

Figura 28 Diagrama funcional del concepto 2	56
Figura 29 Bosquejo del concepto 3	56
Figura 30 Diagrama funcional del concepto 3	57
Figura 31 Diagrama de Gantt del producto	59
Figura 32 Criterios de selección.....	60
Figura 33 Descomposición de los criterios de selección Parte I	61
Figura 34 Descomposición de los criterios de selección Parte II.....	61
Figura 35 Producto de referencia	62
Figura 36 Esquema del producto.....	69
Figura 37 Agrupación de esquema.....	70
Figura 38 Ubicación aproximada del sistema	71
Figura 39 Disposición geométrica aproximada del sistema eléctrico	71
Figura 40 Interacciones Incidentales de la zapatilla Taser	72
Figura 41 Evaluación de necesidades para el diseño industrial usando el método TRIZ	73
Figura 42 Conceptualización del producto.....	74
Figura 43 Vista superior de la zapatilla.....	75
Figura 44 Componentes de la zapatilla	75
Figura 45 Vista lateral de los componentes del producto	76
Figura 46 Vista Lateral derecho del producto terminado.....	77
Figura 47 Distribución aproximada.....	78
Figura 48 Diseño de caja protectore de la batería y placa.....	79
Figura 49 Diseño de caja protectore de pulsador e interruptor	80
Figura 50 DOP	82
Figura 51 Flujograma del proceso de prototipado	83
Figura 52 Ubicación de cada uno de los componentes en la suela	85
Figura 53 Ubicación de los electrodos	86
Figura 54 Armado del pulsador y el interruptor.....	86
Figura 55 Testeo de los circuitos.....	87
Figura 56 Ficha técnica del equipo	88
Figura 57 Manual de usuario Parte I	89
Figura 58 Manual de usuario Parte II.....	90
Figura 59 Manual de usuario Parte III	91
Figura 60 Manual de usuario Parte IV	92
Figura 61 Pie en vista lateral con diferentes alturas.....	95

Figura 62 Radiografía de un pie en reposo en vista lateral	96
Figura 63 Radiografía de un pie en reposo en vista lateral	96
Figura 64 Ficha técnica: Propiedades mecánicas	98
Figura 65 Ficha técnica: Propiedades térmicas	98
Figura 66 Ficha técnica: Desempeño ambiental	99
Figura 67 Propiedades mecánicas	100
Figura 68 Propiedades térmicas	100
Figura 69 Tipos de resina	102
Figura 70 Diseño de control nuevo	103
Figura 71 Prototipo terminado	104
Figura 72 Prototipo terminado en funcionamiento	104
Figura 73 Electrodo de la zapatilla prototipo 1	105
Figura 74 Propuesta de prototipo 2 Electrodo de la zapatilla.....	106
Figura 75 App de Geotaser.....	106
Figura 76 Manual actualizado Parte I	107
Figura 77 Manual actualizado Parte II	108
Figura 78 Manual actualizado Parte III.....	109
Figura 79 Manual actualizado Parte IV.....	110
Figura 80 Ficha técnica actualizada	111
Figura 81 Paleta de colores de la marca.....	118
Figura 82 Logo	118
Figura 83 Marca	119
Figura 84 Banner.....	119
Figura 85 Pagina de Facebook	120
Figura 86 Presentación del producto	120
Figura 87 Modelo aplicativo de seguridad.....	121
Figura 88 Simulación de alerta.....	121
Figura 89 Bandeja de entrada SOS de la aplicación	122

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ficha acta de compromiso	131
Anexo 2 Ficha de postulante 2023	131
Anexo 3 Ficha de la invención del programa patente	133
Anexo 4 Encuesta Preliminar	138
Anexo 5 Validación de la encuesta	139



INTRODUCCIÓN

La creciente inseguridad ciudadana en el Perú, especialmente en áreas urbanas como la ciudad de Arequipa, ha generado una constante preocupación en la población. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), cerca del 28% de ciudadanos han sido víctimas de algún hecho delictivo en los últimos seis meses. Esta realidad ha impulsado la búsqueda de soluciones innovadoras orientadas a la defensa personal, especialmente aquellas que puedan ser utilizadas de forma rápida, discreta y efectiva. A pesar de que existen productos como gas pimienta, bastones eléctricos o alarmas personales, muchos de ellos presentan limitaciones relacionadas a su portabilidad, facilidad de uso o accesibilidad legal. Ante este escenario, el diseño de un nuevo producto de defensa personal representa una oportunidad para cubrir una necesidad insatisfecha de forma eficiente, segura y ergonómica.

Diversas investigaciones en el ámbito del diseño de productos, como las desarrolladas por Ulrich y Eppinger (2012), han demostrado que un enfoque estructurado y multidisciplinario permite no solo desarrollar soluciones técnicamente viables, sino también asegurar que estas respondan directamente a las necesidades del usuario. En ese sentido, esta investigación adopta dicho enfoque como base metodológica para el diseño de un nuevo dispositivo de defensa personal integrado en un calzado: el “GeoTaser”. La motivación de esta tesis radica en ofrecer una alternativa que contribuya a mejorar la percepción de seguridad personal mediante un diseño funcional y discreto. El proyecto busca desarrollar un producto accesible, ergonómico y tecnológicamente factible, que combine principios de ingeniería eléctrica, diseño industrial, análisis de mercado y validación funcional, por ende, se pretende desarrollar un producto para la defensa personal partiendo del enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT. Esta investigación se desarrolla en la ciudad de Arequipa, entre los meses de mayo y septiembre del 2024, y se enfoca en el diseño, construcción y evaluación de un solo prototipo del producto. No contempla una producción a escala industrial, aunque sí proyecta su viabilidad futura. Se excluyen procesos de certificación legal, limitándose a aspectos técnicos, ergonómicos y económicos.

El presente trabajo se organiza en siete capítulos. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema y los objetivos. El segundo aborda el marco teórico y conceptual. El tercero detalla la investigación de mercado. El cuarto describe el desarrollo del producto. El quinto evalúa el prototipo. El sexto expone la propuesta de valor y socialización del producto. Finalmente, el séptimo capítulo expone las conclusiones y recomendaciones.



1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

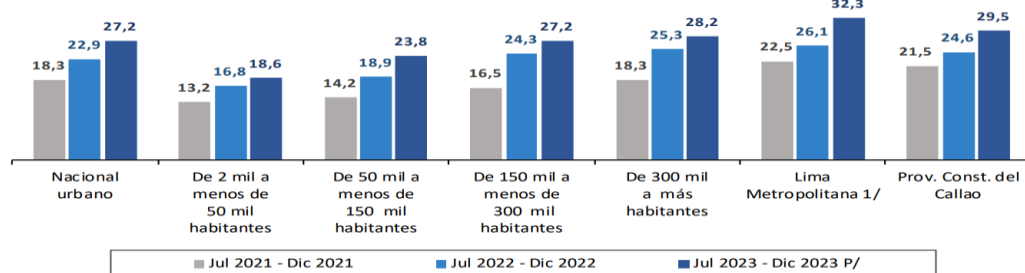
1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Descripción del Problema

Pulido (2023) refiere en el Perú la delincuencia se debe a una serie de factores, como la pobreza, la desigualdad, la falta de servicios sociales y las deficiencias en el sector educativo. Así mismo la delincuencia también conduce a la corrupción y la violencia lo que aumenta la pobreza y la desigualdad. El gobierno ha tomado varias medidas para mejorar las condiciones sociales con el fin de reducir la delincuencia, pero ha habido poco progreso.

Figura 1

Población urbana de 15 y más años víctima de algún hecho delictivo, por tamaño de centros poblados urbanos semestre: julio – diciembre 2023



Nota. La frecuencia de víctimas varía según el tamaño del centro poblado urbano. Por lo tanto, los delitos son más comunes en las áreas con mayor población que en los pequeños centros urbanos con menos población. Obtenido de “Estadísticas de Seguridad Ciudadana” INEI, 2024, Instituto Nacional de Estadística e Informática, p. 3

Tabla 1

Población Urbana de 15 a más años víctima de Algún Hecho Delictivo, Por Ámbito De Estudio Y Sexo Semestre: Julio – diciembre 2023

Semestre móvil	Nacional Urbano H	Nacional Urbano M	Principales Ciudades H	Principales Ciudades M	Centros poblados H	Centros poblados M
Jul 2021 – Dic 2021	19.1	17.6	21	19.7	24	12.3
Ago 2021 – Ene 2022	19.6	18.7	21.5	20.9	14.6	12.9
Set 2021 – Feb 2022	20.2	19.9	22.3	22.3	14.7	13.6
Oct 2021 – Mar 2022	20.3	20.6	22.3	23	15.1	14.3
Nov 2021 – Abr 2022	21.2	21.1	23.6	23.3	15	15.2
Dic 2021 – May 2022	22.9	21.6	25.7	24.1	15.8	15.1
Ene 2022 – Jun 2022	23.4	21.9	26.2	24.3	16.5	15.4

Feb 2022 – Jul 2022	23.9	21.6	26.5	23.9	17.1	15.4
Mar 2022 – Ago 2022	23.9	21.7	26.4	24.2	17.5	15
Abr 2022 – Set 2022	24.6	21.4	27.1	23.9	18	14.9
May 2022 – Oct 2022	24.9	21.4	27.6	23.7	17.8	15.6
Jun 2022 – Nov 2022	24.4	21.6	26.6	23.8	18.4	16.1
Jul 2022 – Dic 2022	24.6	21.5	26.7	23.7	18.9	15.8
Ago 2022 – Ene 2023	24.9	21.7	27.3	23.9	18.5	16
Set 2022 – Feb 2023	25.5	21.8	27.6	23.7	20.1	16.8
Oct 2022 – Mar 2023	25.5	22.8	27.8	24.9	19.6	17.2
Nov 2022 – Abr 2023	26.3	24.4	28.5	26.9	20.6	17.8
Dic 2022 – May 2023	27	25.5	30	28.7	19.4	16.9
Ene 2023 – Jun 2023	27.6	26.5	31.6	29.9	17.9	17.5
Feb 2023 – Jul 2023	28.3	26.9	32	30.5	19.3	17.4
Mar 2023 – Ago 2023	28.7	27.4	32.1	31.3	20.1	17.4
Abr 2023 – Set 2023	28.6	27.5	31.8	31.3	20.2	17.9
May 2023 – Oct 2023	28.2	27.5	31.3	30.5	20.1	17.7
Jun 2023 – Nov 2023	27.6	26.7	30.5	30.5	20.2	17.1
Jul 2023 – Dic 2023	27.1	27.2	29.7	30.1	20.4	19.7

Nota. A nivel nacional urbano, el 27,1% de los hombres fueron víctimas de algún hecho delictivo, mientras que el 27,2% de mujeres fueron víctimas de algún hecho delictivo. La población de hombres y mujeres víctimas de delitos a nivel nacional aumentó en 2,5 puntos porcentuales y 5,7 puntos porcentuales en comparación con el semestre móvil similar de julio a diciembre 2022. Adaptado de “Estadísticas de Seguridad Ciudadana” INEI, 2024, Instituto Nacional de Estadística e Informática, p. 3

A raíz de esto se ha diseñado negocios en los cuales se ofrecen kits de defensa personal la cual consta de una serie de herramientas y dispositivos que están diseñados para la protección ante una situación de agresión esta con la finalidad de dificultar su actuación durante algunos segundos dando así la posibilidad de escape o de recibir ayuda. Esta idea de negocio tuvo aceptación por parte de los ciudadanos ya que de esta manera se sentían más seguros, pero no siempre tenían el artículo cerca en el momento que lo necesitaban (Mondragón et al., 2018).

Las armas no letales, presentan diversos problemas, uno de los más alarmantes es que en una situación de emergencia el atacante le quite el arma a la víctima y la use en su contra,

proporcionando al agresor una herramienta adicional para causar algún daño a la víctima, generando accidentes con las armas no letales de defensa personal.

Además del nivel de complejidad que tiene las armas no letales de defensa personal, lo que genera incomodidad durante su uso debido a que la portabilidad no ha sido la adecuada, este genera complicaciones al momento de necesitarlas en una situación de emergencia, el diseño y las dimensiones de las armas no letales dificulta el transporte y el tiempo de acción.

La baja accesibilidad también es otro problema clave ya que existen escasos puntos de ventas autorizados por el SUNAMEC (Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil) por sus restricciones legales esto provoca un incremento en los costos de las armas no letales limitando la asequibilidad a las personas que desean contar con un arma no letal, si se mejoran estos problemas de las armas no letales se podrá incrementar la confianza del uso de armas de defensa personal en la población.

Es por ello por lo que la presente investigación va a desarrollar un producto como alternativa de solución un producto que pueda cubrir/solventar estas necesidades teniendo en cuenta durante su diseño el fácil manejo, la portabilidad actuando de manera eficaz. El objetivo del producto a desarrollar es aumentar la confianza y la sensación de seguridad en los usuarios

1.1.2. Formulación del Problema

¿Cómo puede desarrollarse un producto para la defensa personal usando el enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT?

1.1.3. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las principales necesidades del mercado objetivo que deben ser consideradas para desarrollar el concepto de un nuevo producto de defensa personal tomando de referencia el con el enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT?
- ¿Cómo debería ser la arquitectura y composición de este producto de defensa personal para que tenga un enfoque en la efectividad y portabilidad?
- ¿De qué manera se pueden especificar detalladamente la geometría y las tolerancias del producto para cumplir con los estándares de calidad y funcionalidad requeridos?
- ¿Qué procesos y recursos son necesarios para construir un prototipo del producto diseñado?

- ¿Cómo se debe evaluar la operatividad y efectividad del prototipo para asegurar que cumple con los requisitos previstos y las expectativas del público objetivo?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar un producto para la defensa personal partiendo del enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las principales necesidades del mercado objetivo para desarrollar el concepto del producto con el enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT (Fase 1 y Fase 2)
- Determinar la arquitectura del producto y su composición (Fase 3)
- Especificar de forma detallada la geometría y tolerancias del producto (Fase 4)
- Construir el prototipo del producto diseñado (Fase 5)
- Evaluar el prototipo operativa y económicamente (Fase 6)

Las fases de la metodología son las siguientes:

- Fase 1: Identificación de necesidades
- Fase 2: Desarrollo del concepto
- Fase 3: Diseño a nivel sistema
- Fase 4: Diseño de detalle
- Fase 5: Pruebas y refinamiento
- Fase 6: Inicio de producción

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Justificación Práctica

La presente investigación surge con el objetivo de proponer una solución innovadora en el área de defensa personal. Se enfoca en la aplicación de la metodología de Massachusetts, contribuyendo así al desarrollo de soluciones más efectivas y accesibles en situaciones de riesgo.

1.3.2. Justificación Social

La justificación social de la investigación se centra en la creciente inseguridad en la ciudad de Arequipa, el desarrollo de un producto de defensa personal innovadora y accesible ayuda a responder estas necesidades sociales, fomentando la percepción de seguridad personal alentando a las autoridades locales a mejorar las estrategias de seguridad pública.

1.3.3. Justificación Económica

La presente investigación busca apoyar el crecimiento de un mercado regulado de seguridad y armas no letales que cumpla con todas las normativas legales, fortaleciendo las prácticas comerciales éticas y responsables en el sector.

1.3.4. Justificación Metodológica

Este proyecto de investigación se justifica en cuanto al uso de las herramientas de diseño y desarrollo de un producto innovador; basada en la metodología presentada por Massachusetts Institute of Technology la cual se toma desde la identificación de las necesidades (Características, desarrollo del concepto, diseño a nivel sistema, diseño de detalle, pruebas y refinamiento, inicio de producción, innovación y creatividad)

1.3.5. Justificación Profesional y/o personal

La realización de este proyecto permite aplicar el conocimiento adquirido durante la carrera, probando la eficacia para proponer alternativas de solución a problemas que afectan a la sociedad, desarrollando profesionalmente al tesista mediante el título como ingeniero industrial

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Delimitación temática

- Campo: Facultad de ciencias físicas y formales
- Área: Escuela profesional de ingeniería industrial
- Línea: Innovación y potencial humano – Desarrollo de productos

1.4.2. Delimitación espacial

La tesis se ubicará dentro de los límites del distrito de Arequipa, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa

1.4.3. Delimitación temporal

El proyecto tendrá una duración de 5 meses, entre los meses de mayo del 2024 y septiembre del 2024

1.5. Hipótesis

Existe la posibilidad del desarrollo de un producto para la defensa personal en función a la estructura planteada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts para cumplir con las expectativas y necesidades del público objetivo

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variables

- Variable independiente: Estructura planteada con el enfoque multidisciplinario propuesto por Ulrich-Eppinger del MIT
- Variable dependiente: Producto diseñado.

1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variable	Tipo	Indicador	Herramientas utilizadas	Unidad de medida
Estructura metodológica de Ulrich-Eppinger	INDEPENDIENTE	Aplicación de fases del diseño de producto (identificación de necesidades, generación de conceptos, diseño, pruebas)	Lista de chequeo, revisión documental	Porcentaje de aplicación (%)
		Cumplimiento de actividades en cada fase	Cronograma / Diagrama de Gantt	% de ejecución
		Diagramas de sistema y arquitectura	SketchUp, árboles de clasificación, caja negra	Nº de componentes definidos
		Documentación técnica generada	Software CAD, hoja de especificaciones	Cantidad de planos y fichas
		Número de iteraciones de prueba y ajuste	Bitácora técnica	Frecuencia
Producto diseñado (GeoTaser)	DEPENDIENTE	Portabilidad	Balanza digital	Gramos (g)
		Seguridad operativa	Multímetro, testeo dieléctrico	Ohmios (Ω)
		Tiempo de activación	Cronómetro	Segundos (s)
		Facilidad de uso	Encuesta de validación	Escala Likert (1–5)
		Eficiencia energética	Multímetro / prototipo	Voltios (V), mAh
		Aceptación del diseño	Encuesta de validación, focus group	% de aprobación
		Cumplimiento de especificaciones técnicas	Ficha técnica vs. prototipo	Porcentaje de cumplimiento

Nota. Elaboración propia. Para la operacionalización de variables, se han tomado en cuenta los capítulos descritos en el libro "Diseño y desarrollo de productos" de Ulrich y Eppinger (2012), considerando únicamente los capítulos más relevantes para esta investigación

1.7. Planteamiento metodológico

1.7.1. Enfoque y Nivel de Investigación

En enfoque de esta investigación es deductivo, esto se debe ya que parte de los principios y teorías que explican al desarrollar un producto aún no se encuentren en el mercado. Al utilizar la metodología descrita descritos en el libro "Diseño y desarrollo de productos" de Ulrich y Eppinger (2012), se construye un puente entre la teoría y la práctica mediante la creación de prototipos.

Esta investigación es exploratoria y descriptiva porque el primer paso para diseñar un producto que no está en el mercado es saber dónde estará situado y a qué sector cubrirá la demanda del producto a desarrollar.

También se puede considerar como una investigación descriptiva por los requisitos y características además de la normativa que debe cumplir nuestro producto, las cuales después de realizar el diseño se debe describir como es el funcionamiento.

1.7.2. Diseño de la Investigación

Según Hernández et al. (2014) el diseño es experimental porque se van a manipular las variables y el propósito de la investigación es diseñar un producto de defensa personal no letal. Este enfoque permite controlar y medir de manera precisa los efectos que las diferentes modificaciones en la variable independiente sobre la dependiente.

Durante el desarrollo de prototipo se debe experimentar con diferentes materiales, formas y mecanismos para determinar la mejor alternativa. Este enfoque cíclico de iteración y validación enfatiza la importancia de la experimentación en el desarrollo del producto.

1.7.3. Tipo de Investigación

Se categoriza como aplicada, ya que se enfoca en resolver un problema específico, el desarrollar un producto de defensa personal que sea innovadora cómoda, efectivo y que cumpla con la normativa de Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Munición y Explosivos de Uso Civil (SUNAMEC).

1.7.4. Levantamiento de información

1.7.4.1. Técnicas

- Encuesta:

En las diversas áreas del conocimiento esta es una de las técnicas más utilizadas, esta se refiere a una conversación entre dos personas planificadas y dirigida a un objetivo en la que la persona a entrevistarse exprese su opinión; el entrevistador recopila e interpreta cada perspectiva. (Campoy & Gomes, 2009)

1.7.4.2. Instrumentos

- Cuestionario:

Para los cuestionarios se realizará una serie de preguntas para la recolección de datos. El cuestionario incluirá tanto preguntas específicas como preguntas abiertas.

Para facilitar la segmentación del mercado y comprender el comportamiento y la percepción de los clientes acerca del producto que se desea diseñar. La recopilación de información demográfica incluirá datos como edad, género, ubicación y ocupación, lo cual nos permitirá segmentar el mercado de manera más efectiva.

1.7.4.3. Métodos de ingeniería a aplicarse

Para el procesamiento de datos se pueden utilizar sistemas estadísticos en la validación de encuestas. Para utilizar este instrumento se debe determinar el propósito de este después de se debe elegir el instrumento de medición que más se adapte a los datos que se van a obtener de las encuestas. Este paso implica la determinación de las dimensiones, variables e indicadores que se utilizarán para diseñar los elementos contenidos en el instrumento. (Encalada, 2019)

Los cuales van a ser softwares de paquetes estadísticos para el análisis/investigación de mercado como SPSS, JASP, MS Excel, entre otros.

1.7.4.4. Población

Ciudadanos de la ciudad de Arequipa

1.7.4.5. Muestra

Probabilística por conveniencia aplicado a hombres y mujeres entre 18 a 49 años. Tomando en cuenta que la población de 15 a 59 años representa el 62.1% de la población total, esto tendría un equivalente de 21,331,350 personas.

La población de Arequipa se estima en 1,177,210 personas, se tomará en cuenta que la población de 15 a 59 años es de aproximadamente 62%

$$N = 1,177,210 \times 0.62$$

$$N = 729870$$

$$n = \frac{k^2 q \cdot p \cdot N}{e^2(N - 1) + k^2 p \cdot q}$$

n: Tamaño de muestra

e: Error de estimación máximo aceptado

p: Proporción de la población que se desea representar

q: Mujeres fuera del rango de edad

N: Población de 15 a 59 años de edad

Reemplazando los datos tendríamos:

$$n = \frac{(1.645^2) \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot (729870)}{(0.1^2)(729870 - 1) + 1.645^2 (0.5) \cdot (0.5)}$$

$$n = \frac{(2.706025) \cdot (0.25) \cdot (729870)}{(0.01)(729869) + 2.705025 (0.25)}$$

$$n = \frac{494884.68}{7298.69 + 0.67650625}$$

$$n = 67.6444$$

$$n = 68$$

Se necesitarían aproximadamente 68 personas para una muestra representativa de la población objetivo con un nivel de confianza del 90% y un error de estimación máximo de 10%

Se categoriza como aplicativa, ya que se enfoca en resolver un problema específico, el desarrollar un producto de defensa personal que sea innovadora cómoda, efectivo y que cumpla con la normativa de Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (SUNAMEC)





2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Valencia et al. (2023) Estrategias de defensa personal en mujeres: un análisis bibliométrico. Universidad Ricardo Palma (Lima Perú), Corporación Universitaria Americana (Medellín, Colombia), Instituto Tecnológico Metropolitano (Medellín, Colombia), Universidad de San Martín de Porres (Lima Perú), Institución Universitaria Marco Fidel Suarez (Medellín, Colombia).

Este estudio tuvo como objetivo identificar las tendencias en la defensa personal de las mujeres, esto aplicando un análisis, explorando las principales contribuciones y desarrollos que se han dado con el paso de los años. Para ello se aplicó un enfoque bibliométrico aplicado métodos estadísticos para analizar la literatura relevante de diferentes bases de datos. Para la población no se limitó en una sola ubicación geográfica específica ya que los documentos investigados reflejan diferentes contextos y perspectivas. Los resultados obtenidos resaltan los aspectos psicológicos derivados de la violencia intrafamiliar. Durante la investigación, se destacó un creciente interés por el tema de la defensa personal en las mujeres, después de aplicar diversas herramientas se analizaron un total de 117 documentos, observándose principalmente países como Dinamarca, Canadá, Francia, Nueva Zelanda, Australia, Reino Unido y Estados Unidos; siendo Estados Unidos el país con mayor cantidad de publicaciones y citaciones.

Además, se evidencia un desinterés por parte de los investigadores hombres en temáticas relacionadas con la psicología, la salud, la medicina y otras ramas sociales. Este estudio proporciona un marco de referencia a la defensa personal, y ofrece un ejemplo metodológico de como identificar tendencia y las dinámicas de genero durante la investigación.

Sathyasri et al (2019) Design and Implementation of Women Safety System Based on IoT Technology.

En esta investigación desarrollaron un sistema de seguridad dirigido a las mujeres con el fin de proporcionar seguridad y protección en situaciones de peligro.

Se utilizó una combinación de hardware y software, además de componentes de localización continua como un módulo GSM, Módulo IoT, la población a la que va dirigida es hacia las mujeres.

La propuesta que nos brinda esta investigación fue una solución efectiva y portátil para la seguridad de las mujeres, permite la localización en tiempo real y la comunicación con las autoridades pertinentes y familiares.

Este estudio brinda una base metodológica para adaptar al desarrollo del producto de defensa personal, alineando las necesidades y expectativas de seguridad de los usuarios.

Pineda y Manrique (2019) Metodologías de desarrollo de nuevos productos aplicables a servicios: una revisión de la literatura.

Se realizó una revisión literaria sobre las diferentes metodologías de desarrollo de nuevos productos. La investigación se centró en metodologías aplicables en servicios, con un enfoque de servicios de construcción en Colombia, de todas las metodologías desarrolladas se resalta DNP, Design Thinking, Experience UX Design, QFD.

El desarrollo de productos supone grandes riesgos, es por ello que todas las actividades deben manejarse con criterios y metodologías que reduzcan el riesgo de fracaso.

La investigación concluyó que muchas organizaciones en el sector de servicios carecen de procesos sistemáticos para seleccionar metodologías de DNP adecuadas, lo que impacta negativamente en la tasa de éxito de nuevos productos.

La investigación proporciona información relevante para aplicar adecuadamente las metodologías de desarrollo de nuevos productos.

Del Giorgio et al. (2020) Procesos de diseño y desarrollo de nuevos productos: relación con el marketing y la ingeniería.

Esta investigación se centró en analizar los procesos implicados en el diseño y desarrollo de nuevos productos, para ello se tomaba en cuenta el diseño industrial, marketing y la ingeniería. Durante la investigación se describieron las metodologías existentes para mejorar la comprensión de como interactúan cada una de las durante el proceso del desarrollo de productos. El estudio tuvo como población a estudiantes que desean estimular su creatividad en el diseño.

La conclusión principal fue la formulación de la integración de las etapas que implica el desarrollo de productos, para demostrar la viabilidad y los beneficios de combinar herramientas específicas de cada disciplina mencionada, proponiendo una estrategia cohesiva para optimizar el diseño y la producción.

Esta investigación facilita la comprensión para tomar en cuenta las interacciones entre el diseño industrial, marketing e ingeniería, para que durante el desarrollo del producto de defensa personal facilitando una base sólida para el análisis y la integración efectiva de las distintas facetas involucradas en su creación.

2.1.2. Nacionales

Quispe, (2020) Seguridad Ciudadana: Una mirada al servicio efectuado por las municipalidades, Contraloría General de la República del Perú, Lima - Perú

La investigación tiene como objetivo implementar un modelo que facilite la interoperabilidad entre los distintos sistemas y tecnologías. Para poder alcanzar los objetivos se usó tanto métodos cualitativos como cuantitativos, incluyendo análisis de sistemas existentes, encuestas y simulación de implementación. La población de estudio se encontraba en Lima, centrándose en las municipalidades, empresas y grupos comunitarios. Los resultados obtenidos fueron una mejora significativa en los modelos de comunicación, aumentando la eficiencia en la gestión de recursos urbanos en un 30%; además se destacó que solo el 40% de las interacciones se realizaban de manera efectiva, lo que resalta aún más la situación; durante la investigación se han identificado deficiencias como la débil coordinación de las municipalidades con otras instancias como las comisarías de su jurisdicción ya que no cuentan con un Plan integral.

Esta investigación ayuda a contextualizar la investigación que se desea realizar, destacando los principales impactos en las mejoras de seguridad, además de destacar los beneficios que se obtendrían al enfocarnos en seguridad ciudadana

2.1.3. Locales

Lopez, (2021) Diseño y desarrollo del producto “Regla T enrollable y acoplable” basado en el método del Massachusetts Institute Of Technology, Universidad Católica Santa María, Arequipa-Perú

El objetivo de la presente investigación consiste en desarrollar un producto innovador basado en el método de diseño y desarrollo de productos, demostrando su factibilidad técnica y económica. Para ello se utilizó herramientas como encuestas, análisis matriciales, junto con software especializado para diseño y simulación; para ello se identificó la necesidad de mejorar la regla T, posteriormente se realizaron encuestas para delinear las especificaciones que tendría el producto, se generaron cinco conceptos a partir del diseño mediante una matriz de selección y evaluación, el concepto final fue sometido nuevamente a encuestas para validar una aceptación en el mercado. La población objetivo de este estudio se conformaba de estudiantes y profesionales localizados en la ciudad de Arequipa, Perú que utilizan la regla T dentro de sus actividades académicas o profesionales.

Los resultados del proyecto han sido la creación de un nuevo diseño de regla T que puede enrollarse y acoplarse, lo que ha permitido reducir las necesidades de transporte en un 48%, el tamaño en un 34.5% y aumentar la durabilidad del producto en un 18.2%. Este rediseño ha sido bien recibido en el mercado potencial, destacándose por su innovación y practicidad según las sugerencias positivas recibidas. En cuanto a la factibilidad técnica, se logró cumplir con las especificaciones objetivo, siendo las dimensiones una de las más importantes. El precio final del producto se estableció en 17 nuevos soles, con un margen de ganancia del 35%. Además, se consideraron diferentes escenarios para evaluar la rentabilidad del proyecto.

La relevancia de esta investigación constituye un precedente fundamental para el estudio, diseño y desarrollo de productos innovadores; además se destaca la importancia del mercado objetivo y la retroalimentación que se puede adquirir de ello.

2.2. Marco Legal

2.2.1. Registro de marcas

Según INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual) (2018) solo los inventos se patentan, las marcas y/o obras de autor no se patentan, se registran. Esto permite que su titular pueda tomar acciones legales frente a la detección de copia.

Esto no solo protege la identidad del producto o servicio, también fortalece la imagen del producto y su valor comercial. Sin este registro, otros podrían copiar o utilizar la invención sin autorización, lo que podría perjudicar al inventor original. (Miñano & Callán, 2018)

Existen tres tipos de Patentes, cada una con características y requisitos específicos:

2.2.1.1. Patente de Invención

La patente de invención protege las invenciones que introducen un producto nuevo e innovador. Para que una invención pueda ser patentable debe cumplir con varios requisitos; uno de los requisitos más importantes es el nivel inventivo el cual debe presentar un avance técnico, además de ofrecer una contribución técnica que aporte una mejora significativa en comparación con otros productos ya existentes en el mercado.

La novedad es otro de los requisitos fundamentales, esta refiere a que la invención no fue divulgada al público antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente, en caso que el producto que se desea patentar ya fue divulgado o descrito en algún documento público, se considera que no cumple con el requisito de novedad. Además, debe cumplir con la aplicación

industrial, lo que incluye la producción, comercialización o uso en el ámbito industrial. La invención debe ser de un uso práctico, no puede ser una idea abstracta, una teoría científica o un descubrimiento sin una aplicación concreta; no es necesario que el producto que se desea patentar sea utilizado por todos los sectores industriales o que sea producida a gran escala. (Miñano & Callán, 2018)

2.2.1.2. Patente de Modelo de Utilidad

Se refiere a la mejora de la funcionalidad de un producto u objeto ya existente, la patente de modelo de utilidad es más accesible, sus requisitos a comparación de la patente de invención no son tan estrictos en cuanto a novedad y nivel inventivo, su protección es válida por un periodo de 10 años, este se cuenta desde la fecha de presentación de la solicitud, este tipo de patente está diseñada para fomentar innovaciones pequeñas considerando que estas pequeñas variaciones puedan tener un impacto significativo en el mercado. (Miñano & Callán, 2018)

2.2.1.3. Patente de Diseño Industrial

La Patente de diseño industrial protege la apariencia estética y ornamental de un producto, este incluye aspectos como la forma del producto, el patrón que utiliza el producto para ser visualmente atractivo, la tipografía o el color.

Para que un diseño pueda ser patentado debe tener la capacidad de diferenciarse visualmente de otros productos en el mercado, a diferencia de la patente de invención o de modelo de utilidad, la patente de diseño industrial no evalúa la funcionabilidad o la utilidad del diseño. En general la protección de patente de diseño industrial tiene una duración de 10 años a partir de la fecha de presentación de la solicitud.

2.2.2. Proceso de registro

2.2.2.1. Búsqueda de Antecedentes

Para iniciar el proceso de registro se debe realizar una búsqueda de antecedentes, para verificar si el producto de invención es nuevo o ya fue registrado previamente, para ello se puede realizar la búsqueda en la Base de Datos de Patentes del Perú, al culminar con la búsqueda nacional se debe buscar en bases de datos internacionales como WIPO (World Intellectual Property Organization) o Espacenet. (Miñano & Callán, 2018)

2.2.2.2. Solicitud de Registro

Para el proceso de la adquisición de patentes, se realizó una postulación al programa patente, la cual es una iniciativa de la dirección de Invenciones y Nuevas Tecnologías del Indecopi. La Ficha de postulante con la solicitud de registro tal como se muestra en el Anexo 1, y la ficha de postulante que se encuentra en el Anexo 2

2.2.2.3. Llenado de formulario

INDECOPI forma para verifica que la solicitud esté completa y que la documentación presentada cumpla con los requisitos formales. Si se identifica algún error o falta de información, para la presente investigación se utilizó la extensión de INDECOPI con su programa “Patenta” la cual tiene variaciones al procedimiento habitual basado en la Ley de texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), se notificará al solicitante para que subsane las observaciones dentro del plazo establecido tal como se muestra en el Anexo 3.

2.2.2.4. Publicación de la solicitud

Si el examen de fondo concluye que la invención cumple con los requisitos legales, INDECOPI otorga la patente, cuando la patente sea concedida se debe realizar un pago de mantenimiento anual a partir del cumplimiento del primer año de la solicitud. (Miñano & Callán, 2018)

2.2.3. Accesibilidad

Debido a las restricciones legales de ley Ni 30299 - Ley de Armas, Municiones, Explosivos y Materiales Relacionados de Uso Civil las tiendas comerciales que venden dispositivos de defensa personal no contienen taser dentro de su cartera de productos; actualmente el taser está reservado únicamente para el uso de la Policía Nacional de Perú y Personal de seguridad. (Congreso de la República del Perú., 2015)

SUCAMEC (Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil), es la entidad encargada de controlar, administrar, autorizar, supervisar, capacitar, fiscalizar, normar y sancionar las actividades en el ámbito de los servicios de seguridad privada y de uso civil. (SUNAMEC, 2020).

2.2.4. Leyes de defensa propia

Según la ley Ni 30299 - Ley de Armas, Municiones, Explosivos y Materiales Relacionados de Uso Civil se menciona la regulación de la fabricación, comercio, posesión y uso de armas de uso civil, esta ley incluye un artículo incluyendo las armas no letales.

En el Artículo 3 se menciona como armas no letales aquellos artículos destinados a incapacitar temporalmente a un agresor sin causar un daño mortal. La ley menciona que podrían emitirse autorizaciones especiales bajo estricta supervisión y capacitación certificada (Congreso de la República del Perú., 2015)

2.3. Marco teórico conceptual

2.3.1. Diseño de Producto

Tal y como señalan García et al. (2017) el diseño de productos se refiere al proceso de crear artículos que satisfacen las necesidades y deseos de los consumidores; este proceso abarca la conceptualización, diseño y desarrollo de productos que pueden ser tangibles, como electrodomésticos, muebles y dispositivos electrónicos, o intangibles, como servicios e interfaces digitales; no solo se enfoca en la funcionalidad y estética del producto, sino que también considera la usabilidad, ergonomía, sostenibilidad y experiencia del usuario, además, el diseño de productos integra diversas disciplinas como el diseño industrial, la ingeniería, el marketing y la psicología del consumidor para desarrollar productos innovadores y competitivos en el mercado.

Por otro lado, Ortega & Ceballos, (2015) subraya que el diseño no solo se debería enfocar en la funcionalidad o la estética, se debe considerar el impacto emocional y la funcionalidad que tendrá el producto que se desea diseñar, la parte central de todo el proceso de diseño debe ser la experiencia del usuario. El pensamiento de diseño subraya que el producto en el que se desea innovar debe ser factible, deseable y viable, la cual no solo se alinea a la metodología descrita en el libro "Diseño y desarrollo de productos" de Ulrich y Eppinger (2012) sino al método Design Thinking.

2.3.1.1. Características

El diseño de productos, explican García et al. (2017) se distingue por ser un proceso multidisciplinario que busca crear productos innovadores y funcionales que satisfagan las necesidades de los consumidores; estas características reflejan la complejidad y diversidad de

factores que influyen en el diseño de productos, destacando la importancia de considerar la experiencia del usuario, la sostenibilidad y la identidad cultural en la creación de productos exitosos; las características clave del diseño de productos incluyen:

- Enfoque en el usuario: Se centra en comprender las necesidades y deseos de los usuarios para mejorar su experiencia y satisfacción.
- Concreción: Fomenta la participación de los consumidores en el proceso de diseño, integrando sus ideas y necesidades en la creación del producto.
- Sostenibilidad: Aborda la preocupación por la sostenibilidad ambiental, buscando reducir el impacto negativo en el medio ambiente a lo largo del ciclo de vida del producto.
- Identidad y patrimonio: En algunos casos, resalta la identidad cultural o histórica, valorando el patrimonio a través de productos que reflejan elementos culturales significativos.
- Interdisciplinariedad: Integra diversas disciplinas como biología, ecología y sociología para abordar de manera integral aspectos ambientales, sociales y tecnológicos en el diseño.
- Seguridad: Para el desarrollo de un producto de defensa personal la seguridad es un requisito básico e indispensable en todo el proceso, el cual debe asegurar que el usuario no sufrirá daños antes durante y después de usar el producto.
- Eficiencia: La calidad del producto no solo debe enfocarse en su rendimiento sino también en cómo están distribuidos los diferentes elementos para su correcto funcionamiento
- Apariencia: Debe tener un acabado adecuado, debe ser estético y no ser muy escandaloso de esta manera será mucho más competitivo en el mercado y atraerá atención del mercado
- Satisfacción del Usuario: El producto de defensa personal debe mejorar la vida del usuario, buscando una mejora de los prototipos desarrollados

2.3.1.2. Conformidad

El diseño de producto busca crear productos que cumplan con las necesidades y expectativas de los usuarios, promoviendo la participación de estos en el proceso de diseño. Además, se enfoca en la sostenibilidad ambiental, la preservación de la identidad cultural y la integración de diversas disciplinas para abordar aspectos ambientales, sociales y tecnológicos (Cheque. 2016).

Un enfoque en la conformidad puede implicar un balance entre la innovación y la aceptación de ideas, en el cual se busca un punto medio que permita explorar nuevas posibilidades sin desviarse de los objetivos y métodos de trabajo planteados. Además, permite explorar nuevas ideas dentro de un marco que asegura que las propuestas serían viables y relevantes; durante el

diseño y desarrollo de un producto implica comprender y entender las necesidades y deseos del usuario, esto con el fin de que el producto final sea tanto funcional como estético, tomando en cuenta los requerimientos del consumidos y sus expectativas. (Ortega & Ceballos, 2015)

2.3.1.3. Consistencia

La coherencia de los datos se mide por su consistencia y su compatibilidad con otros datos dentro de un contexto particular de uso; esta evaluación se aplica tanto a datos relacionados con una sola entidad como a aquellos que involucran múltiples entidades comparables (ISO 25000, 2022).

En cuanto a productos físicos, en normas de calidad como la norma ISO 25000 (2022), la consistencia refiere a mantener un nivel constante en las propiedades del producto, de esta manera se asegura que los usuarios obtengan siempre el mismo producto independientemente de la fecha de producción.

2.3.1.4. Complementariedad

Como afirman Murcia y Jaramillo (2001) el enfoque cualitativo en la investigación se centra en la comprensión profunda de los datos y su contexto, reconociendo la complejidad y las interrelaciones entre los elementos; sin embargo, diversas corrientes dentro de este enfoque, como la etnografía o la teoría fundada, tienden a analizar fragmentos de la realidad de manera aislada, sin integrar completamente las perspectivas de otras corrientes. Para el diseño de productos se manifiesta a través de la integración de diversos enfoques de diseño, esta integración permite abordar el desarrollo del producto desde múltiples perspectivas

Por lo tanto, para lograr una comprensión más completa de la realidad, es necesario adoptar un enfoque de complementariedad, que reconozca y aproveche las fortalezas de cada corriente. Este enfoque, según los autores, se basa en principios como la complejizarían de las ciencias, la consideración de las relaciones ecológicas y sistémicas, y la comprensión de los actos comunicativos en su contexto sociocultural; además, implica la triangulación de datos obtenidos a través de diferentes métodos y fuentes para verificar y enriquecer la comprensión del fenómeno estudiado; de este modo la complementariedad en la investigación cualitativa promueve una visión más holística y profunda de la realidad, al integrar múltiples perspectivas y enfoques metodológicos.

2.3.1.5. Conveniencia

Refiere OCCAM Agencia Digital (2024) que el concepto de "lugar" en el marketing, que antes se refería a todos los puntos de venta del producto, ha evolucionado hacia un enfoque más específico llamado "conveniencia"; esta nueva perspectiva busca ajustar el proceso de compra para satisfacer al máximo al cliente y fomentar su elección por nuestra empresa; la conveniencia abarca aspectos como la compra online, la accesibilidad de nuestro sitio web y la distribución de puntos de venta físicos, se trata pues, de acercar el producto al cliente de manera que la experiencia de compra sea cómoda, sencilla y satisfactoria.

Desde el punto de vista del marketing, la conveniencia implica acompañar al cliente a lo largo de todo su recorrido de compra, desde el reconocimiento del producto hasta la toma de decisión. Se busca facilitar la transición entre estas etapas, garantizando que sea rápida y cómoda para el cliente (OCCAM, 2024).

2.3.1.6. Innovación

Para García et al. (2017) la innovación se refiere al proceso de introducir novedades, ya sea en productos, servicios, procesos o modelos de negocio, con el fin de generar valor y mejorar la competitividad; en el contexto de la ingeniería industrial, la innovación juega un papel fundamental en la creación de soluciones creativas y eficientes para optimizar procesos de producción, mejorar la calidad de los productos y servicios, y responder a las demandas cambiantes del mercado.

2.3.1.7. Creatividad

Según Carrasco (2016) la creatividad es esencial tanto a nivel personal como empresarial, permitiendo a las empresas destacarse y ser más competitivas mediante productos innovadores y servicios; aunque la creatividad se asocia comúnmente con la generación de ideas nuevas, su proceso es complejo y requiere competencias específicas; en el ámbito empresarial, es crucial fomentar un entorno donde todos los colaboradores se sientan responsables de proponer nuevas ideas; algunas empresas, como Thompson Reuters y Accenture, implementan incentivos y programas de innovación para promover la creatividad entre sus empleados.

2.3.1.8. Ergonomía

El término "ergonomía" como señalan Sausa-Avila y Duran-Flores (2019) se refiere al análisis de las relaciones entre las personas y su entorno, con el propósito de mejorar tanto su

bienestar como su eficiencia en diversas actividades. Esta disciplina aborda aspectos como el diseño de lugares de trabajo, la interacción entre humanos y máquinas, así como el impacto del entorno en el rendimiento humano. Se centra en comprender cómo los individuos se relacionan con su entorno laboral para mejorar aspectos como la seguridad, la productividad y la calidad de vida. Además, la ergonomía ha evolucionado hacia enfoques más amplios que buscan equilibrar consideraciones económicas, sociales y ambientales, promoviendo una mejora integral de las condiciones laborales y la interacción entre humanos, máquinas y entornos.

2.3.2. Estructura del Instituto Tecnológico de Massachussets

Bajo la definición de Ulrich y Eppinger (2012) se desarrollan los siguientes conceptos:

2.3.2.1. Identificación de necesidades

Según Ulrich y Eppinger (2012) las necesidades deben cumplir con 5 pasos importantes los cuales son:

- Recopilación de datos de los usuarios
- Interpretación de los datos en términos de necesidades
- Organizar las necesidades en una jerarquía
- Establecer una importancia relativa
- Reflexionar en los resultados y el proceso

Para realizar una correcta identificación de necesidades se debe seleccionar a un público objetivo que nos puedan aportar una perspectiva valiosa, para reconocer la necesidad se debe combinar las habilidades observación, análisis y comunicación. Estas pueden ser implícitas o explícitas. Por lo general las necesidades estarán conformadas por un conjunto de necesidades primarias, estas son las más generales; la organización de necesidades es intuitivo. (Ulrich & Eppinger, 2012)

2.3.2.2. Desarrollo del concepto

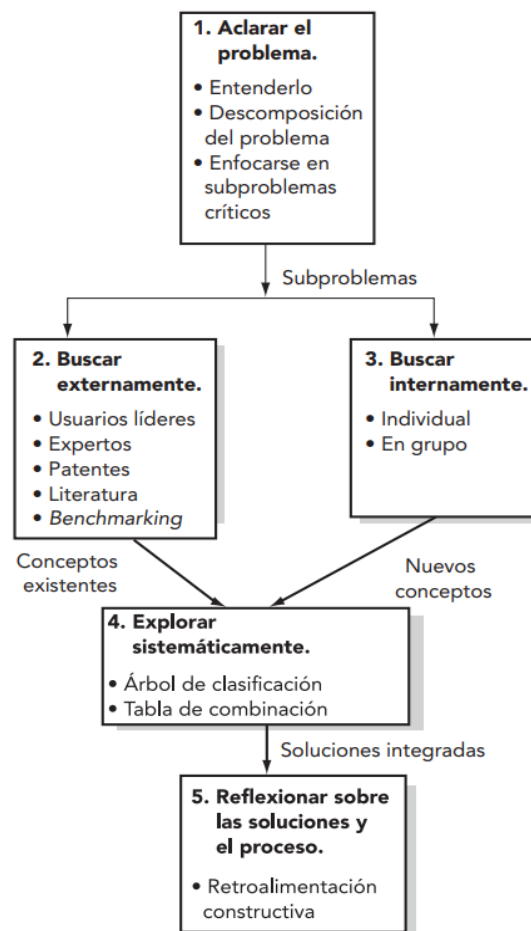
Se identifican las necesidades del mercado, se generan y evalúan alternativas de producto, y se selecciona un concepto para su desarrollo posterior. Esto incluye la descripción del producto, especificaciones, análisis de competencia y justificación económica.

Para Ulrich y Eppinger (2012) el desarrollo de concepto es una etapa crucial en el proceso del desarrollo de producto, este abarca la identificación de las necesidades del mercado y la creación de diversas propuestas para poder satisfacer esa necesidad.

El desarrollo de concepto sirve una descripción preliminar que toma en cuenta los aspectos técnicos, especificaciones y el análisis de competencia para poder evaluar la viabilidad, esto reduce la probabilidad de que en el proceso o que un competidor introduzca un producto con rendimiento mucho mejor que el producto en desarrollo.

Los autores proponen un método de cinco pasos, este método ayuda a descomponer problemas complejos en subproblemas más manejables permitiendo explorarlos sistemáticamente diferentes soluciones.

Figura 2
Método de generación de conceptos de cinco pasos



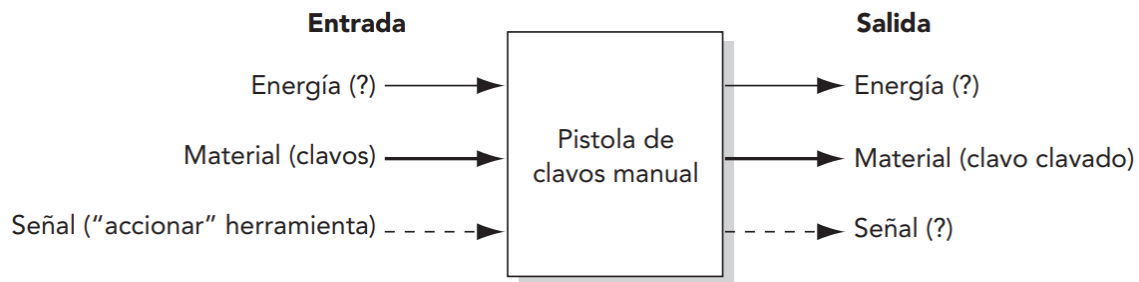
Nota. Este enfoque estructurado permite generar, evaluar y seleccionar conceptos de manera eficiente para el desarrollo de productos. Imagen extraída del libro “Diseño y desarrollo de productos” por Ulrich & Eppinger, 2012, p.122

2.3.2.2.1. Diagrama de la caja negra

El diagrama de la caja negra es representa funciones generales del producto descomponiéndolas en subfunciones más específicas que describen como los diferentes componentes ejecutaran la función general.

Figura 3

Diagrama de la caja negra



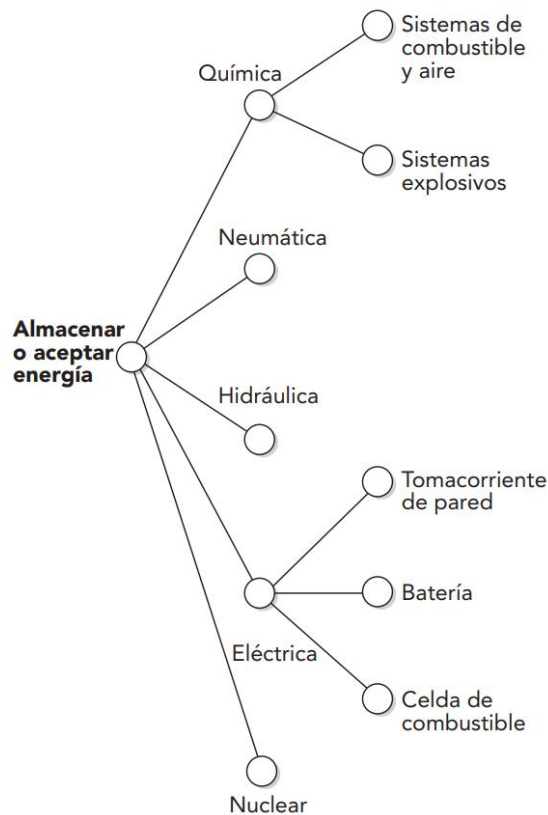
Nota. Representación funcional del diagrama de la caja negra, imagen extraída del libro “Diseño y desarrollo de productos” por Ulrich & Eppinger, 2012, p.122

2.3.2.2.2. Árbol de clasificación de conceptos

Esta herramienta ayuda a la exploración sistemática de diversas soluciones, facilitando la comparación y eliminación de las opciones que no son tan prometedoras; cada parte de la rama del árbol representa una posible solución o enfoque para resolver un subproblema específico, expone posibles enfoques desequilibrados.

Figura 4

Ejemplo de Árbol de clasificación para los para los fragmentos del concepto de fuente de energía para la pistola de clavos.



Nota. En la imagen se clasificaron las diferentes fuentes de energía que podría tener una pistola de clavos: Imagen extraída del libro “Diseño y desarrollo de productos” por Ulrich & Eppinger, 2012, p.134

2.3.2.2.3. Lluvia de ideas

Esta herramienta ayuda a generar ideas de solución a una necesidad a partir del conocimiento que se tiene, este fomenta la creatividad, permite la combinación y evolución de ideas.

2.3.2.3. Diseño a nivel sistema

Se define la arquitectura del producto, se descompone en subsistemas y componentes, y se establecen planes para la producción y ensamblaje. La salida incluye un diseño geométrico, especificaciones funcionales y un diagrama de flujo del proceso de ensamblaje

Se refiere a la organización de los elementos funcionales y su interacción, aquí se define la agrupación de los componentes del producto a desarrollar y su relación con las funciones

tomando en cuenta el rendimiento, la facilidad de manufactura y la capacidad de adaptación a los cambios que puede tener el diseño. (Ulrich & Eppinger, 2012)

2.3.2.3.1. Herramientas de diseño (SketchUp)

Para el diseño a nivel sistema se desea utilizar una herramienta de diseño como SketchUp ya que permite crear diseños tridimensionales de los componentes del sistema, te permite visualizar una interacción de las partes para una disposición geométrica aproximada y poder tener un contexto general.

2.3.2.4. Diseño de detalle

Se especifica la geometría, materiales y tolerancias de cada parte del producto, se identifican partes estándar de proveedores y se diseña el herramental de producción. La salida son los documentos de control del producto que describen la geometría y el proceso de fabricación

Ries, (2011) menciona que el diseño de detalle no es objetivo inicial en el proceso de desarrollo de productos; enfatiza la importancia de evitar un desarrollo detallado en sus primeras etapas de creación, esto se debe a los diversos cambios que se realizan en estas etapas.

Este punto también es reforzado por Ulrich y Eppinger (2012), ya que la etapa de diseño de detalle inicia en la especificación de la geometría y materiales que se desean incorporar en el producto que se desea desarrollar. A diferencia del autor inicial la salida de esta fase es la documentación del control de producto en el cual se describen la geometría de cada uno de los componentes del producto y los planes de proceso para la fabricación y ensamble del producto.

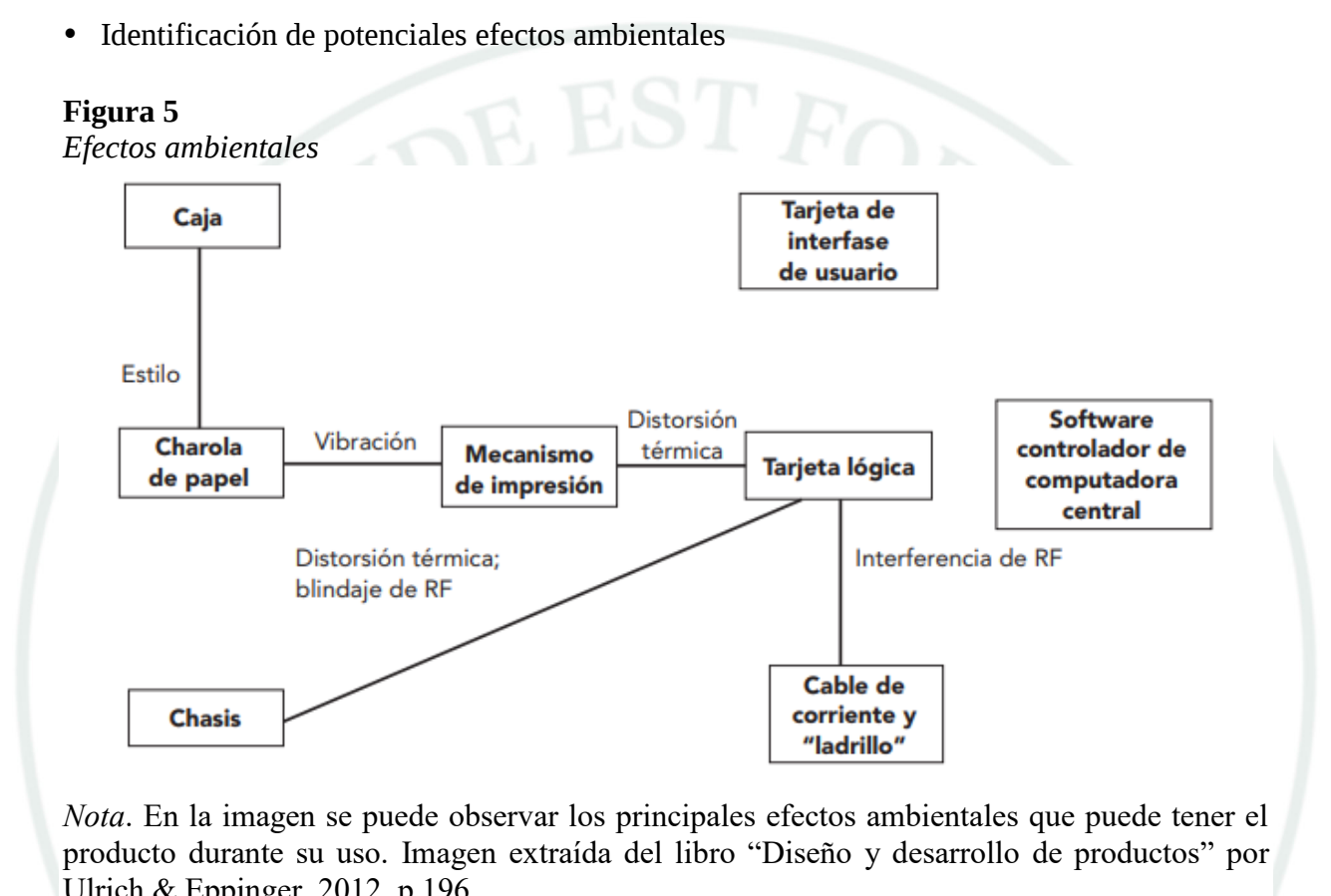
2.3.2.4.1. Diagrama de interacción incidental

Los diagramas de interacción incidental se dividen en dos categorías las cuales son:

- **Interacciones fundamentales:** Estas corresponden a líneas del esquema que conectan unas partes con otras. Esta interacción es planeada y debe estar bien entendida desde el primer esquema; esto se debe a que es la base de la operación de todo el sistema.
- **Interacciones incidentales:** Esta categoría es el resultado de la activación física
Diseño para el ambiente

Ulrich y Eppinger (2012) mencionan que el proceso de diseño para el ambiente comienza desde la fase de planeación del producto tomando en cuenta puntos como:

- potenciales efectos ambientales



Nota. En la imagen se puede observar los principales efectos ambientales que puede tener el producto durante su uso. Imagen extraída del libro “Diseño y desarrollo de productos” por Ulrich & Eppinger, 2012, p.196.

2.3.2.5. Pruebas y refinamiento

Se construyen y evalúan prototipos del producto para determinar su funcionamiento y satisfacción de necesidades. Los prototipos alfa y beta se prueban interna y externamente para identificar cambios de ingeniería necesarios.

En el método Lean Startup enfatiza la importancia de las pruebas y refinamiento continuo como una de las herramientas más cruciales para el desarrollo de productos en condiciones de incertidumbre; esto con el fin de ajustar y perfeccionar el producto según las necesidades detectadas.

Ries, (2011) menciona herramientas como una forma efectiva de comparación de versiones de un producto y de esta manera determinar el impacto de las modificaciones en el producto.

2.3.2.5.1. Evoluciones, mejora de un producto

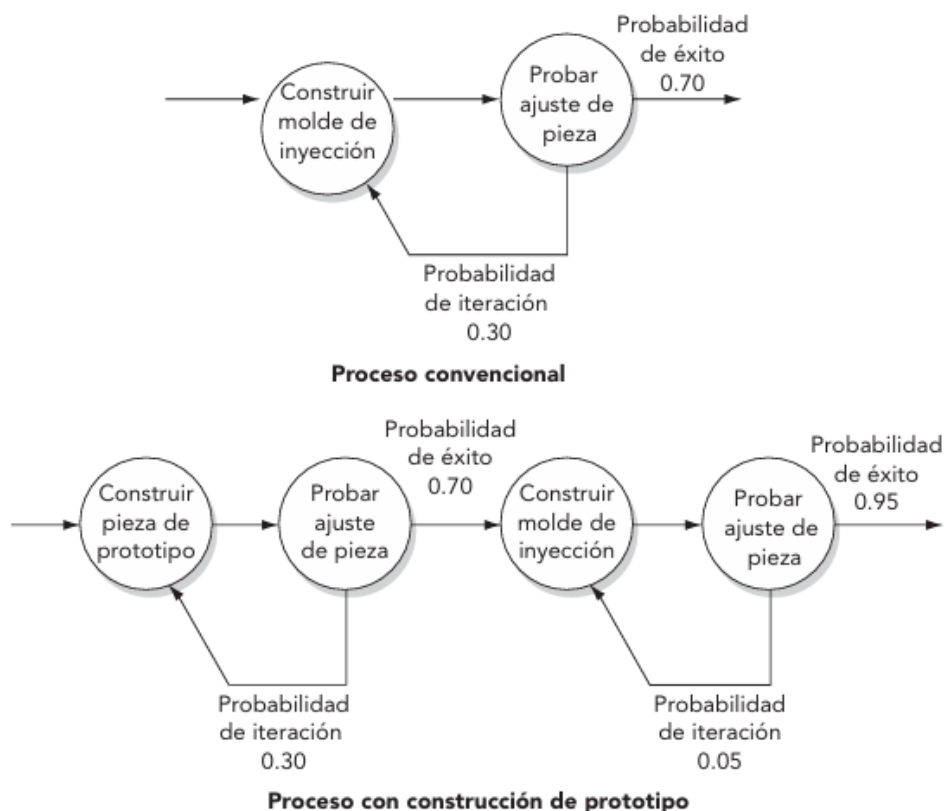
Para esta parte se realiza la construcción y evaluación de los primeros prototipos, estos son conocidos como prototipos alfa, estos son realizados con el fin de evaluar la funcionalidad del diseño y comprobar que el producto podrá satisfacer las necesidades de los usuarios.

Los primeros prototipos suelen ser analíticos ya que son más flexibles a los cambios, luego la modelación para analizar y finalmente el físico para detectar fenómenos imprevistos. Ulrich y Eppinger (2012)

Para ello se realiza una planeación de prototipo con 4 pasos base

- Definir el propósito del prototipo.
- Establecer el nivel de aproximación del prototipo.
- Bosquejar un plan experimental.
- Crear un calendario para adquisición, construcción y prueba.

Figura 6
Construcción de prototipo



Nota. La importancia de un prototipo es crucial ya que reduce el riesgo de una costosa iteración, la construcción de prototipos ayuda a detectar problemas que se pueden dificultar o retrasar el producto final. Imagen extraída del libro "Diseño y desarrollo de productos" por Ulrich & Eppinger, 2012, p.292.

2.3.2.6. Inicio de producción

El producto se fabrica usando el sistema de producción previsto, con el fin de capacitar al personal y resolver problemas en los procesos. Se realizan pruebas finales antes del lanzamiento del producto al mercado, seguido de una revisión del proyecto para identificar mejoras futuras

2.3.2.7. Métodos similares

Existen otros métodos para desarrollo de productos que pueden ayudar a complementar esta metodología:

- Si Sigma
- Quelite Función Diplomen
- Método TRIZ
- Lean Producto Development

2.3.3. Investigación / análisis de mercado

La investigación de mercados según la autora Rosendo, (2018) es un capo de marketing y la gestión empresarial, esta te permite analizar e interpretar información. El objetivo principal es proporcionar a los empresarios los datos necesarios para toma de decisiones, esta representa una herramienta clave para transformar grandes cantidades de datos en información útil.

Para desarrollar un producto se identifica una oportunidad de mercado, la investigación de mercados permite la exploración de diferentes áreas para encontrar necesidades no satisfechas o mal atendidas por los productos actuales. Para ello se debe analizar tanto datos cuantitativos como cualitativos que permiten entender las demandas del consumidos, los vacíos que existen en el mercado y las tendencias emergentes; así mismo con el perfil del consumidor para responder de manera efectiva a las expectativas y necesidades del público objetivo. (Rosendo, 2018)

2.3.3.1. Encuestas

Según la autora Rosendo, (2018) las encuestas se describen como un método ampliamente utilizado en la investigación de mercados para realizar una recolección tanto de datos cualitativos como cuantitativos.

Hay diferentes medios para realizar una encuesta, el método de encuestas por internet en la actualidad es muy utilizado por su rapidez y la facilidad para utilizar gráficos, imágenes o

recursos visuales para hacer la encuesta más atractiva; en este tipo de encuesta debe redactarse con cuidado ya que se podrían malinterpretar las respuestas o realizar un registro inadecuado de datos.

2.3.3.2. Entrevistas

Según la autora Rosendo, (2018) existen diferentes tipos de entrevistas. Las entrevistas personales, esta es útil cuando la persona que se desea entrevistar necesita ver, manipular o consumir el producto antes de proporcionar información, La autora recomienda este tipo de entrevistas para la investigación exploratoria, aunque sus resultados no pueden proyectarse a una población general.

2.3.3.3. Focus

Es una técnica cualitativa en la investigación de mercados, reúne un grupo pequeño de personas con el objetivo de obtener información escuchando las discusiones y observando a los participantes. (Rosendo, 2018).

2.3.3.4. Las 4 P del producto

Figura 7
Las 4 P del Producto



Nota. Elaboración propia



3. INVESTIGACION DE MERCADO

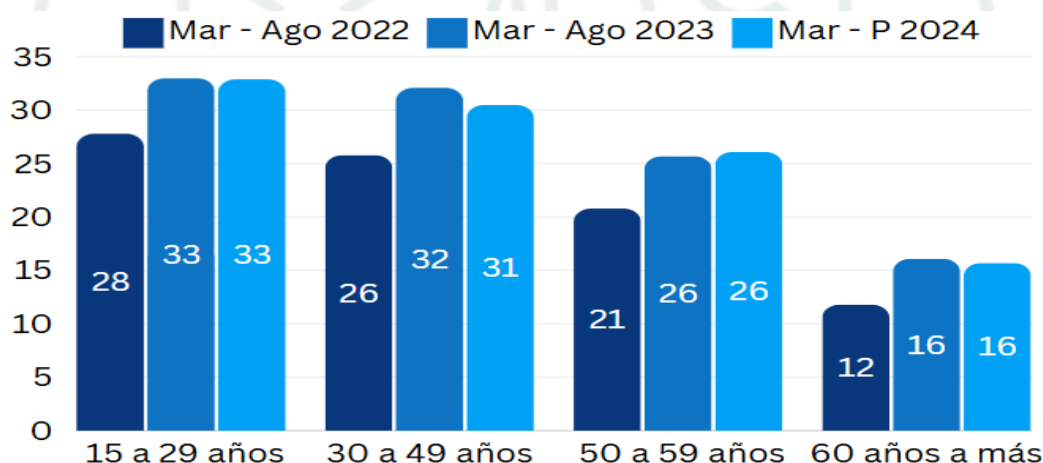
3.1. Identificación del mercado

Para la identificación de mercado se está tomando como referencia los datos brindados por la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales – ENAPRES; el tamaño de la muestra anual brindado por INEI, (2024) tiene un nivel de confianza del 95%, en este se menciona que en el ámbito nacional es de 44,000 viviendas particulares (4,539 conglomerados), correspondiendo 28,624 viviendas (3,578 conglomerados) al área urbana y 15,376 (961 conglomerados) al área rural.

Se desea realizar un enfoque en aquellas personas que han sufrido algún tipo de hecho delictivo, para ello se analizarán las estadísticas brindadas por el INEI. Según el boletín II brindado por (Abad et al., 2024), de las cuales se resaltan las siguientes estadísticas:

Figura 8

Población urbana de 15 y más años de edad víctima de algún hecho delictivo, por grupos de edad

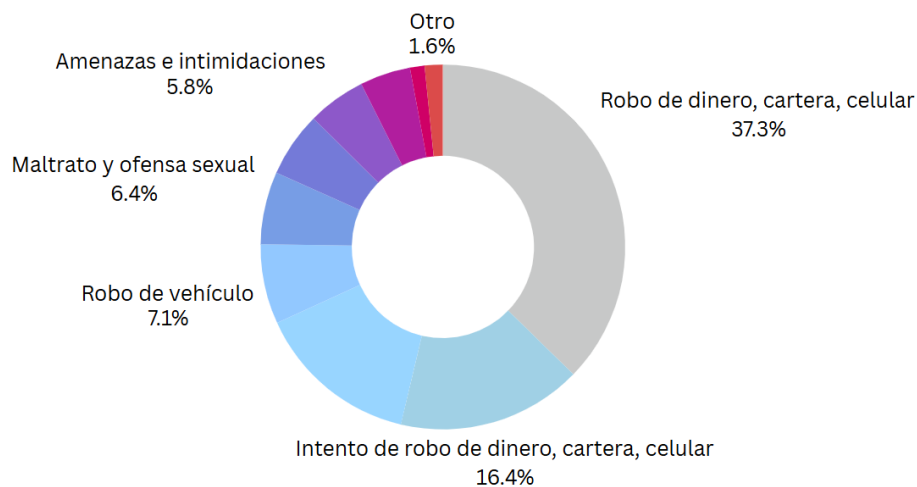


Nota. A nivel nacional el porcentaje de víctimas de algún hecho delictivo se encuentra en el rango de 15 a 29 años de edad, seguido por el rango de edad de 30 a 49 años, celular adaptado del “Boletín de seguridad” por INEI, 2024, p.6

Se debe destacar que los datos de rango de edad de las personas de 15 a 29 años de edad y de 30 a 49 años presentan una diferencia de solo un 2% en representación dentro de las estadísticas delictivas; se tomara en consideración esta proporción para orientar el desarrollo del producto, se tomarán en cuenta características que respondan las necesidades para esos rangos de edad.

Figura 9

Tasa de víctimas por tipo de hecho delictivo, según ámbito de estudio

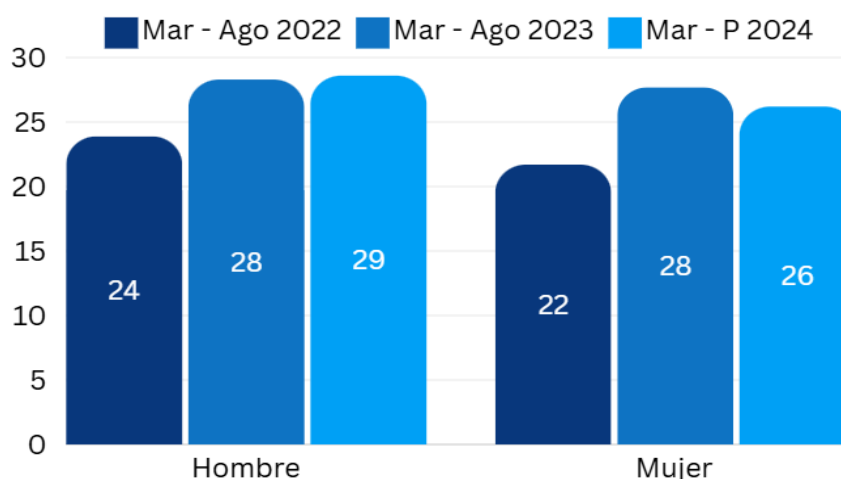


Nota. En el Semestre Marzo- agosto 2024 el principal hecho delictivo es por robo de dinero, cartera, celular seguido por intento de robo de dinero, cartera, celular, adaptado del “Boletín de seguridad” por INEI, 2024, p.13

Al realizar una comparación de los datos del semestre Marzo - agosto 2022 con el perdido más reciente, se tiene un incremento significativo en la tasa de víctimas de robo de dinero, cartera y celular; debido a su alta incidencia y al impacto que generan en la sociedad, se tomara un enfoque en analizar las necesidades de este sector de personas.

Figura 10

Población urbana de 15 y más años de edad víctima de algún hecho delictivo, por sexo



Nota. En el Semestre Marzo- agosto se tiene un índice mayor de hombres víctimas de hechos delictivos adaptado del “Boletín de seguridad” por INEI, 2024, p.5

Aunque se crea que la mayoría de víctimas son mujeres, las estadísticas revelan que el índice de hombres afectados es incluso superior. En el año 2023 como se vio en la Figura 10 ambos géneros alcanzaron una tasa de victimización similar. Es por ello que se consideraran tanto las necesidades de hombres como de mujeres; asegurando que la solución que se desea proponer responda a las particularidades de ambos grupos.

Tomando en cuenta que la población de 15 a 59 años representa el 62.1% de la población total, esto tendría un equivalente de 21,331,350 personas.

La población de Arequipa se estima en 1,177,210 personas, se tomará en cuenta que la población de 15 a 59 años es de aproximadamente 62%

$$N = 1,177,210 \times 0.62$$

$$N = 729870$$

$$n = \frac{k^2 q \cdot p \cdot N}{e^2(N - 1) + k^2 p \cdot q}$$

n: Tamaño de muestra

e: Error de estimación máximo aceptado

p: Proporción de la población que se desea representar

q: Mujeres fuera del rango de edad

N: Población de 15 a 59 años de edad

Reemplazando los datos se tendría:

$$n = \frac{(1.645^2) \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot (729870)}{(0.1^2)(729870 - 1) + 1.645^2 (0.5) \cdot (0.5)}$$

$$n = \frac{(2.706025) \cdot (0.25) \cdot (729870)}{(0.01)(729869) + 2.705025 (0.25)}$$

$$n = \frac{494884.68}{7298.69 + 0.67650625}$$

$$n = 67.6444$$

$$n = 68$$

Se está considerando un nivel de confianza del 90%, el error de 10%

3.2. Necesidades del mercado

Esta sección se centra en identificar las necesidades específicas, deseos y problemas que enfrentan los ciudadanos en relación a la seguridad. La necesidad de seguridad es algo que destacan no solo las estadísticas oficiales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la ola de delincuencia y extorsiones está alcanzando niveles alarmantes, los registros de denuncias se han quintuplicado en apenas dos años. A pesar de los esfuerzos gubernamentales por contener esta problemática, los índices de criminalidad continúan en aumento. Este panorama evidencia la importancia de atender la creciente necesidad de sentirse seguro en la vida cotidiana.

La relación entre las necesidades y las métricas constituye un aspecto fundamental en el desarrollo de las especificaciones que tendrá el producto, para garantizar la satisfacción de nuestro mercado objetivo.

Mediante una encuesta preliminar, dirigida a hombres y mujeres entre los 18-49 años, dado que en este grupo demográfico se encuentran las principales víctimas de robo y otros actos delictivos. Esta encuesta permite desarrollar las especificaciones iniciales del producto a desarrollar, brindando las bases para su desarrollo.

3.2.1. Encuestas

El objetivo principal de la encuesta será para identificar un patrón relacionado a la necesidad identificada en el mercado, confirmando la relevancia en la población general.

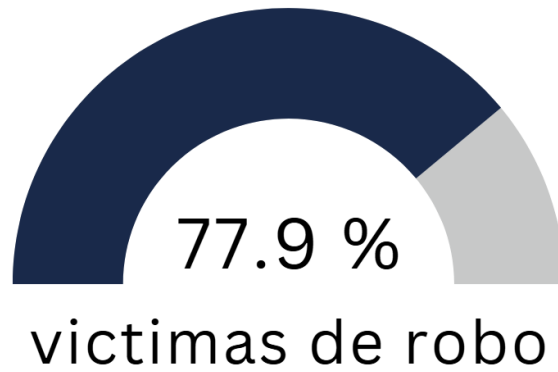
Se diseñó un cuestionario detallado en el Anexo N 4, seleccionando preguntas clave para medir el interés, percepción de riesgo y la disposición a usar un producto de defensa personal, así mismo poder identificar aspectos clave; el cuestionario aborda factores específicos como la facilidad de uso, efectividad y precio.

3.2.1.1. Información obtenida

Pregunta 1:

Figura 11

¿Fuiste víctima de algún tipo de robo de dinero, cartera, celular?



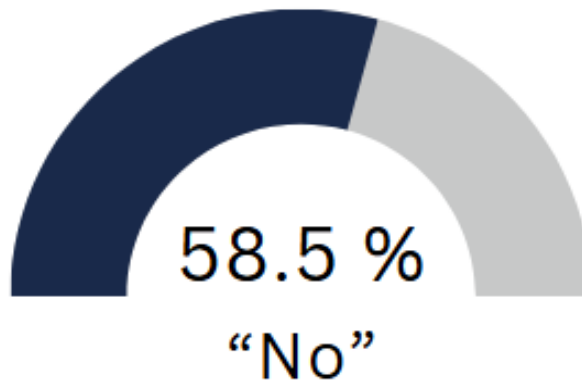
Nota. Elaboración propia.

A partir de la pregunta 1 solo se consideraron a las personas que indicaron que sí; de las 68 personas encuestadas indicaron 53 que sí; lo cual nos indicaría que 8 de cada 10 de las personas encuestadas han sido víctimas de robo.

Pregunta 2:

Figura 12

¿Alguna vez usaste una herramienta de defensa personal?



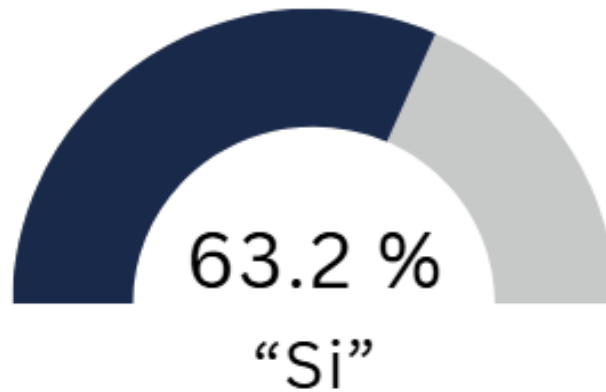
Nota. Elaboración propia

Se encuentra la oportunidad de diseñar un producto de defensa personal que sea atractiva y que pueda integrarse a la vida cotidiana de las personas

Pregunta 3:

Figura 13

¿Considerarías adquirir un producto de defensa personal?



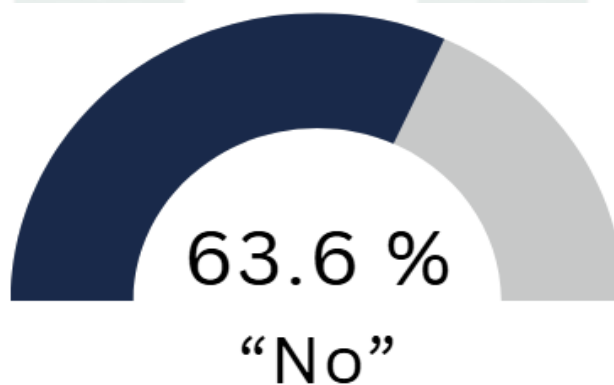
Nota. Elaboración propia

Los encuestados al tener una experiencia desagradable están dispuestos a invertir en un producto que pueda protegerlos en esas situaciones de peligro.

Pregunta 4:

Figura 14

¿Usaste el producto de defensa personal cuando estabas en peligro?



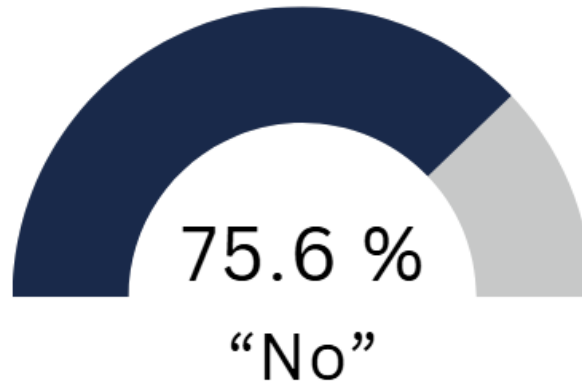
Nota. Elaboración propia

Se resalta la necesidad de una herramienta accesible y efectiva, el uso del producto de defensa en una situación de peligro, la falta de disponibilidad inmediata puede ser uno de los factores más cruciales.

Pregunta 5:

Figura 15

¿Tenías al alcance el producto de defensa personal cuando estabas en peligro?



Nota. Elaboración propia

En esta pregunta se refleja una brecha entre la posesión del artículo de defensa personal y la disponibilidad para enfrentar una situación crítica. Esto puede darse por varios factores; de los cuales se pueden atribuirse a la ausencia del producto ya sea por falta de portabilidad o por no tener el producto consigo.

Pregunta 6:

Figura 16

¿Cuáles son las características principales que buscas en un producto de defensa personal?



Nota. Elaboración propia

El grafico muestra que se considera esencial en un producto de defensa personal la seguridad, aquí se refleja la necesidad de confianza en la capacidad del producto para proteger al usuario. Las otras características relevantes son Portable y económico, la facilidad de transporte y uso instantáneo es un factor importante, así como la accesibilidad del producto.

Pregunta 7:

Figura 17

¿Qué herramientas has usado para defensa personal?



Nota. Elaboración propia

Se refleja una baja experiencia en productos de defensa personal, dentro de las herramientas más usadas se resalta el spray de gas lacrimógeno al ser una opción practica para neutralizar cualquier amenaza.

3.2.2. Validación de encuesta

El análisis de validez de los ítems basado en el índice V de Aiken (es un método utilizado para medir la validez de contenido de preguntas de un cuestionario que se basa en la revisión de expertos (Merino-Soto, 2018). En este caso, se muestran las características evaluadas dando un resultado óptimo (ANEXO 5), ya que todos los ítems evaluados (Relevancia, Representatividad y Claridad) obtuvieron un valor de 1 (obtuvieron un valor superior a .70 en lo que respecta a su V de Aiken (Ventura-León, 2019)), lo que indica un consenso absoluto entre los evaluadores sobre su pertinencia, claridad y representatividad. Además,

los intervalos de confianza, que oscilan entre 0.4 y 1, refuerzan la robustez de este consenso, validando que el instrumento cumple con los estándares de calidad necesarios para medir el constructo propuesto. En consecuencia, se concluye que los ítems son completamente válidos y adecuados para su aplicación en la investigación, sin necesidad de ajustes significativos.

Tabla 3
Resultados de la validación

		Intervalo de Confianza				
		Evaluador	V de Aiken	Interpretación V	Inferior	Superior
Item1	Relevancia	3	1	VALIDO	0,4	1
	Representatividad	3	1	VALIDO	0,4	1
	Claridad	3	1	VALIDO	0,4	1
Item2	Relevancia	3	1	VALIDO	0,4	1
	Representatividad	3	1	VALIDO	0,4	1
	Claridad	3	1	VALIDO	0,4	1
Item3	Relevancia	3	1	VALIDO	0,4	1
	Representatividad	3	1	VALIDO	0,4	1
	Claridad	3	1	VALIDO	0,4	1
Item4	Relevancia	3	1	VALIDO	0,4	1
	Representatividad	3	1	VALIDO	0,4	1
	Claridad	3	1	VALIDO	0,4	1
Item5	Relevancia	3	1	VALIDO	0,4	1
	Representatividad	3	1	VALIDO	0,4	1
	Claridad	3	1	VALIDO	0,4	1
Item6	Relevancia	3	1	VALIDO	0,4	1
	Representatividad	3	1	VALIDO	0,4	1
	Claridad	3	1	VALIDO	0,4	1
Item7	Relevancia	3	1	VALIDO	0,4	1
	Representatividad	3	1	VALIDO	0,4	1
	Claridad	3	1	VALIDO	0,4	1

Nota. Elaboración propia.

3.3. Análisis de las necesidades

3.3.1. Identificación de las necesidades

Inquilla, Lopez, Catacora, & Flores, (2024) realizaron un análisis acerca de la criminalidad en el Perú de los cuales se destaca: Factores socioeconómicos, factores demográficos, factores culturales y sociales y factores institucionales y de seguridad.

A partir de este problema y la gran cantidad de personas que han sido víctimas de algún hecho delictivo viven constantemente con una percepción de inseguridad alta. Es por ello que se diseñaron los primeros objetos de defensa personal, para proteger al usuario en situaciones de peligro o violencia.

Mediante la encuesta realizada para la investigación de mercado, hay soluciones existentes para el problema, pero como se mencionó en la pregunta Ni 5 el 75.6% no tenía el producto de defensa personal en el momento de peligro, por lo cual se encuentra la necesidad de diseño de un producto que sea el más óptimo y adecuado a sus necesidades.

La mayoría de las personas conocen acerca de las herramientas de defensa personal sin embargo nunca las han puesto en uso ya que puede presentar dificultades como no usarla de manera adecuada o no poder contar con ella en el momento oportuno. Es por ello que entre las características que los encuestados dijeron sobre una herramienta de defensa personal que pueda permitirles sentirse seguros, que sea liviano y portable. Por ello es importante analizar qué solución puede ser más efectiva para nuestros usuarios y que pueda cubrir la mayoría de las necesidades que tienen para ello se evaluara las necesidades encontradas.

- Seguridad
- Portabilidad
- Comodidad
- Ergonómico
- Calidad
- Precio
- Facilidad de uso
- Precisión
- Diseño y estética

Se ha encontrado el desafío de modificar un producto existente considerando diferentes aspectos, para ello se ha comparado productos como el Taser, llavero alarma, spray de gas lacrimógeno y la linterna deslumbrante.

Figura 18
Cuadro comparativo de productos

	Spray gas lacrimógeno	Linterna deslumbrante	Taser	Llavero Alarma
Requiere precision	✓	✓	✗	✗
Portabilidad	✓	✗	✓	✓
Eficacia	✓	✓	✓	✗
Incapacitación temporal	✓	✓	✓	✗
Fácil adquisición	✓	✗	✗	✓
Facilidad para innovar	✗	✗	✓	✗

Nota. Elaboración propia

El taser tienen un mayor potencial para poder realizar modificaciones acordes a las necesidades y expectativas de los usuarios. Para considerar la parte de portabilidad se toma en cuenta que estamos considerando a hombres y mujeres por lo cual debe integrarse a un artículo que se use diariamente.

- Billetera
- Cartera
- Zapatos
- Celular

Figura 19

Cuadro comparativo de artículos de uso diario

	Billetera	Zapato / Zapatilla	Celular	Cartera
Permite integracion de un taser	✗	✓	✓	✓
Acceso inmediato	✗	✓	✗	✓
Uso para hombres y mujeres	✗	✓	✓	✗
Probabilidad de perder el articulo	✓	✗	✓	✓
Comodidad	✗	✓	✗	✓

Nota. Elaboración propia

3.3.2. Priorización de las necesidades

Para realizar una correcta elaboración de métricas se ha analizado los resultados de la encuesta; Ulrich & Eppinger, (2012) mencionan que las necesidades del usuario pueden convertirse en “lenguaje del usuario”. En la siguiente lista se encuentran las necesidades identificadas

- Seguridad
- Portabilidad
- Comodidad
- Ergonómico
- Calidad
- Precio
- Facilidad de uso
- Precisión
- Diseño y estética

Para la priorización de necesidades se consideró los resultados de la encuesta, considerando la categoría emocional, social y funcional. Este proceso se realizó con el objetivo de enfocar el desarrollo del producto en las áreas de mayor impacto

Tabla 4
Importancia de las necesidades

Importancia	
1	Baja
2	Regular
3	Mediana
4	Alta
5	Muy alta

Nota. Elaboración propia

Tabla 5
Priorización de las necesidades según su importancia

Necesidad	Importancia
Seguridad	5
Portabilidad	5
Comodidad	4
Ergonomía	5
Calidad	4
Precio	3

Facilidad de uso	5
Precisión	1
Diseño	3

Nota. Elaboración propia.

3.3.3. Elaboración de métricas

Debe existir una relación entre las necesidades y las métricas, ya que al cumplir este conjunto de especificaciones al lograr la satisfacción de las necesidades del cliente. Las métricas deben ser prácticas, organizando las necesidades según la importancia quedaría de la siguiente manera.

Tabla 6
Orden de las necesidades según su importancia

	Necesidad
1	Seguridad
2	Portabilidad
3	Ergonomía
4	Facilidad de uso
5	Comodidad
6	Calidad
7	Diseño
8	Precio
9	Precisión

Nota. Elaboración propia

Tabla 7
Métrica de las necesidades

Métrica núm.	Núm. de necesidad	Métrica	Importancia	Unidades
1	2,3	Peso del producto	4	g
2	1,9	Tiempo de acción	4	Seg
3	1	Seguridad	5	Subj
4	2	Portabilidad	5	Subj
5	5	Comodidad	5	Subj
6	6	Batería	5	V
7	4	Dificultad de uso	4	Subj
8	3,1	Potencia eléctrica	4	mAmp
9	9	Eficiencia	5	Subj
10	1	Inspiración de seguridad	5	Subj
11	6,1	Recarga rápida	4	mAmp
12	6,1	Resistencia de materiales	5	$\Omega \cdot m$
13	8	Precio en el mercado	4	S/.
14	8	Producto novedoso	4	Subj

Nota. Elaboración propia

Las métricas identificadas son dependientes de las necesidades/percepción de los potenciales clientes, a continuación, se observa esta relación entre las métricas y las necesidades

Tabla 8

Análisis de métricas con respecto a las necesidades.

Necesidad \ Métrica											
	Peso del producto	Tiempo de acción	Seguridad	Portabilidad	Comodidad	Batería	Dificultad de uso	Potencia eléctrica	Eficiencia	Inspiración de seguridad	Recarga rápida
Seguridad		X	X					X		X	X
Portabilidad	X			X							
Ergonomía	X							X			
Facilidad de uso							X				
Comodidad					X						
Calidad						X					X
Diseño											
Precio											X
Precisión		X							X		

Nota. Elaboración propia

3.4. Generación del concepto

3.4.1. Aclarar el problema

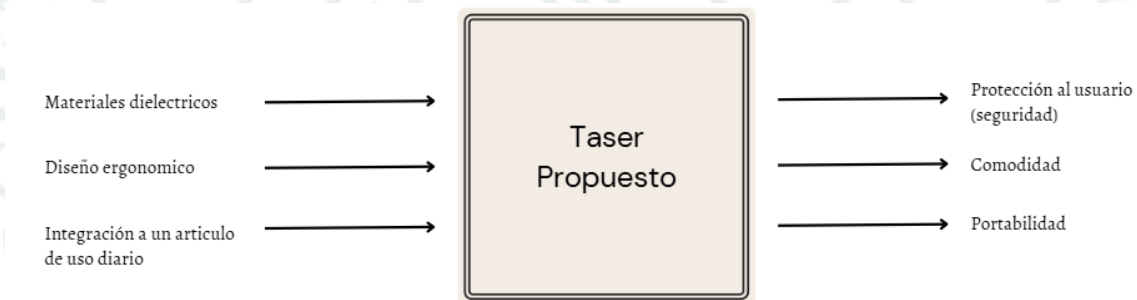
- La zapatilla taser propuesta tendrá eficiencia inmediata
- La zapatilla taser propuesta es durable y confiable
- La zapatilla taser propuesta es de uso intuitivo y sencillo
- La zapatilla taser propuesta contiene materiales dieléctricos
- La zapatilla taser propuesta será considerada portátil al estar en el calzado
- La zapatilla taser propuesta podrá accionarse de manera rápida
- La zapatilla taser propuesta cumple con un sistema de protección para el usuario
- La zapatilla taser propuesta es confiable y tiene una garantía de durabilidad de un año

- La zapatilla taser propuesta tendrá un valor accesible/competitivo en el mercado para el mercado objetivo
- La zapatilla taser será un producto novedoso
- La zapatilla taser tendrá un tiempo de respuesta corto
- La zapatilla taser tendrá un diseño ergonómico y cómodo
- La zapatilla taser pesara menos de 800 gr
- La zapatilla taser ser recargable
- La zapatilla taser cumplirá con los parámetros de potencia eléctrica de un taser común

3.4.2. Descomposición del problema

Para poder establecer los límites para el sistema se elaboró un diagrama de caja negra; dividiendo las funciones principales.

Figura 20
Diagrama de la caja negra



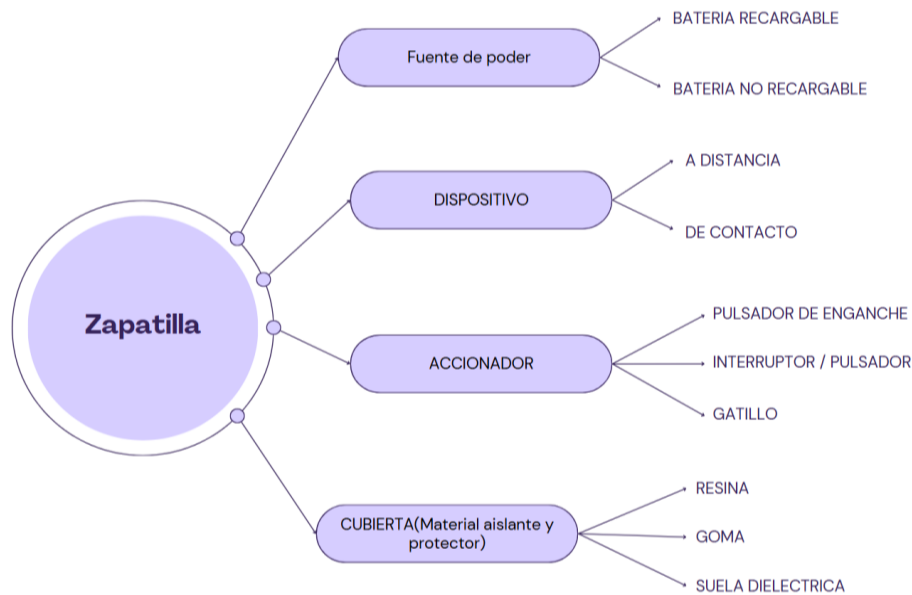
Nota. Elaboración propia

Según la figura 20 el diseño del producto debe enfocarse en garantizar en proteger al usuario, no solo en el momento de la ejecución del sistema; se debe considerar que el sistema estará dentro de una zapatilla lo cual debe ser seguro en todo momento para el usuario incluso si no está activado el sistema es por ello que se debe priorizar esta propiedad principal. Esta propiedad debe ir de la mano con la precisión funcional y la portabilidad de la zapatilla.

3.4.3. Árbol de clasificación de conceptos

Figura 21

Árbol de clasificación de conceptos



Nota. Elaboración propia

El árbol de clasificación de concepto representa las diversas opciones para el diseño de la zapatilla taser, con el objetivo de buscar la estructura más adecuada, en ella se incluyen materiales para la cubierta general, los accionadores para el taser y el tipo de batería que tendrá el producto.

3.4.4. Búsqueda Externa

La investigación en el campo de los Taser, se encontró varios conceptos interesantes relacionados con armas de descarga eléctrica. Actualmente este producto se encuentra patentado en INDECOPI.

Esta información puede resultar relevante para el proyecto de las "Zapatillas Taser", ya que podría ofrecer ideas sobre cómo diseñar la fuente de energía y la capacidad de iluminación de las zapatillas, lo que podría aumentar la utilidad del producto en situaciones de emergencia y seguridad personal.

Figura 22
Búsqueda de antecedentes

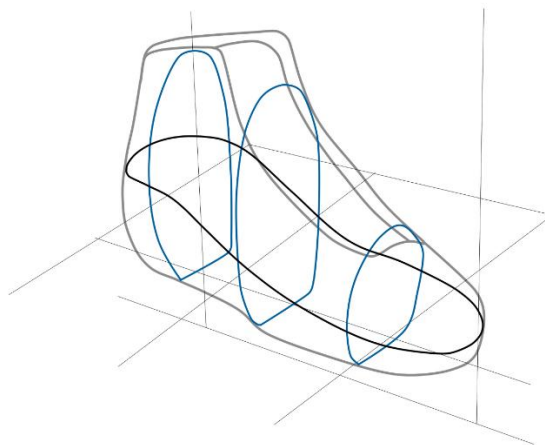
BÚSQUEDA DE ANTECEDENTES			
Palabras clave	Zapato, energía eléctrica, defensa personal, recargable		
Clasificación Internacional de Patentes	A43B 3/34; F41B 15/04; A43B 13/14; A43B 17/00	Clasificación Cooperativa de Patentes	
DOCUMENTO			
D1	CN105342049A		
Título:	High-voltage self-defense anti-riot shoes		
Fecha de publicación:	24/2/2016		
Enlace:	https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/055318322/publication/CN105342049A?q=pn%3DCN105342049A		
Sección relevante:	Resumen, descripción y figuras		

Nota. Adaptación propia de portal de antecedentes

3.4.5. Generación de conceptos

Para la generación de conceptos se analizó el diseño de una zapatilla, para a partir de ese análisis proponer diferentes opciones para la distribución de los componentes de un taser.

Figura 23
Boceto de zapatilla



Nota. Elaboración propia.

Para este análisis se tomó en cuenta las funciones principales que se destacaron en el diagrama de caja negra, se realizó un boceto de una zapatilla ergonómica tomando de referencia las que se encuentran en el mercado

Para la creación de los conceptos se ha diseñado una tabla de combinación de conceptos basado en el árbol de problemas, según los autores Ulrich & Eppinger, (2012) esta tabla ayuda a encontrar soluciones potenciales al problema general, estas se forman al combinar los fragmentos de cada columna.

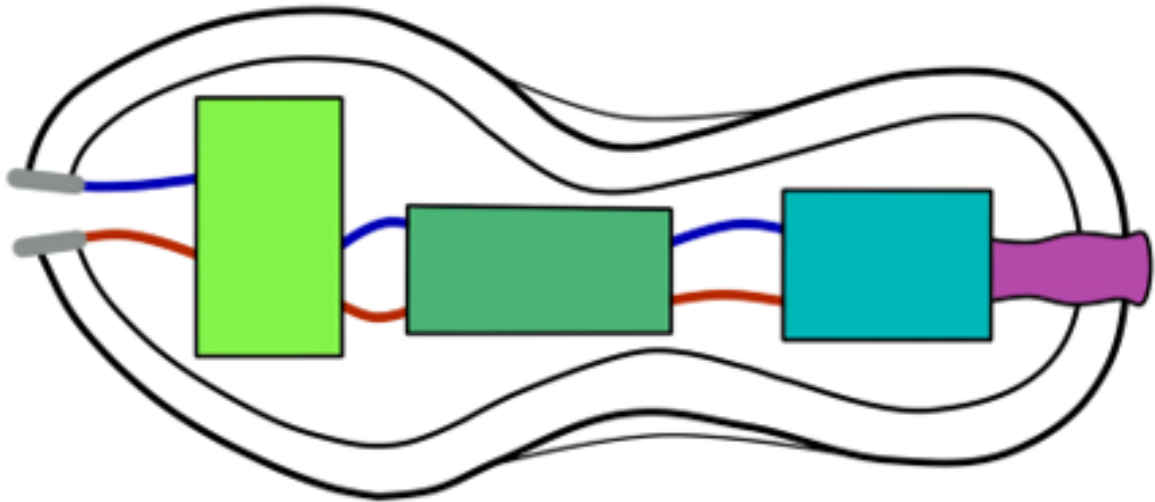
Figura 24
Cuadro del diagrama funcional del producto

MATERIAL AISLANTE Y PROTECTOR	FUENTE DE PODER	ELEMENTO ACTIVADOR	DISPOSITIVO
SUELA DE GOMA	BATERIA RECARGABLE	PULSADOR DE ENGANCHE	A DISTANCIA
RESINA	BATERIA NO RECARGABLE	GATILLO	DE CONTACTO
SUELA DIELECTRICA	NO BATERIA (CARTUCHOS)	INTERRUPTOR / PULSADOR	

Nota. Para el diagrama funcional se usó como referencia un taser eléctrico, esto para determinar que operaciones se requieren; esta se descompuso en cuatro acciones; material aislante y protector, fuente de poder, elemento activador dispositivo. Elaboración propia.

3.4.5.1. Concepto 1

Figura 25
Bosquejo del concepto 1



Nota. Elaboración propia.

Para el concepto 1 se está considerando el uso de un botón accionador con enchanche, este se encontraría en el talón de la zapatilla, esto con el fin de no accionar el sistema por error se tomó en cuenta esa medida de seguridad; en cuanto a la distribución de la batería estaría en el talón la placa se encontraría en la parte media y los electrodos en la punta del pie, los electrodos harán una descarga de contacto; finalmente como material aislante sería una suela de goma y una de un solo uso.

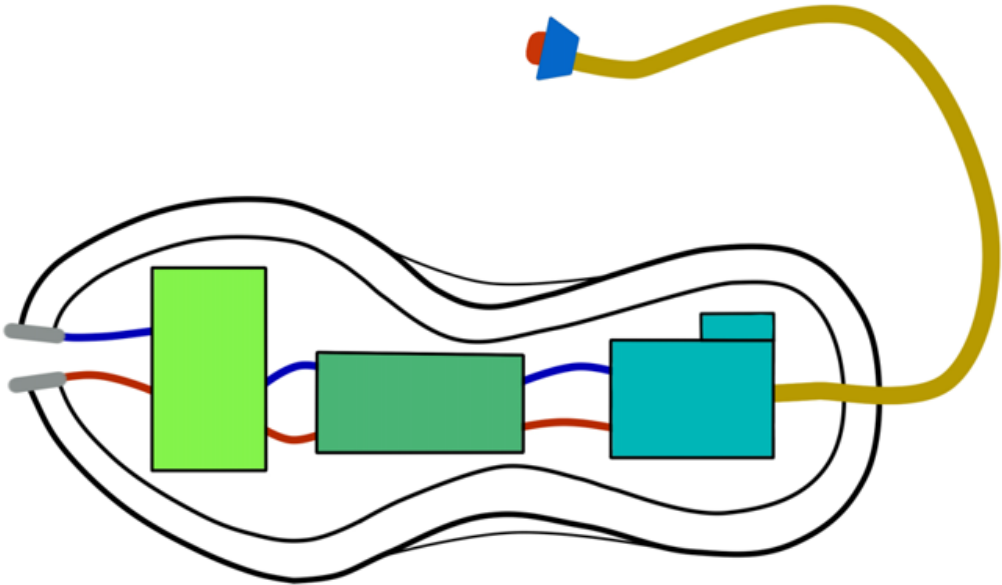
Figura 26
Diagrama funcional del concepto 1



Nota. Elaboración propia.

3.4.5.2. Concepto 2

Figura 27
Diagrama funcional del concepto 2



Nota. Elaboración propia

Figura 28

Diagrama funcional del concepto 2



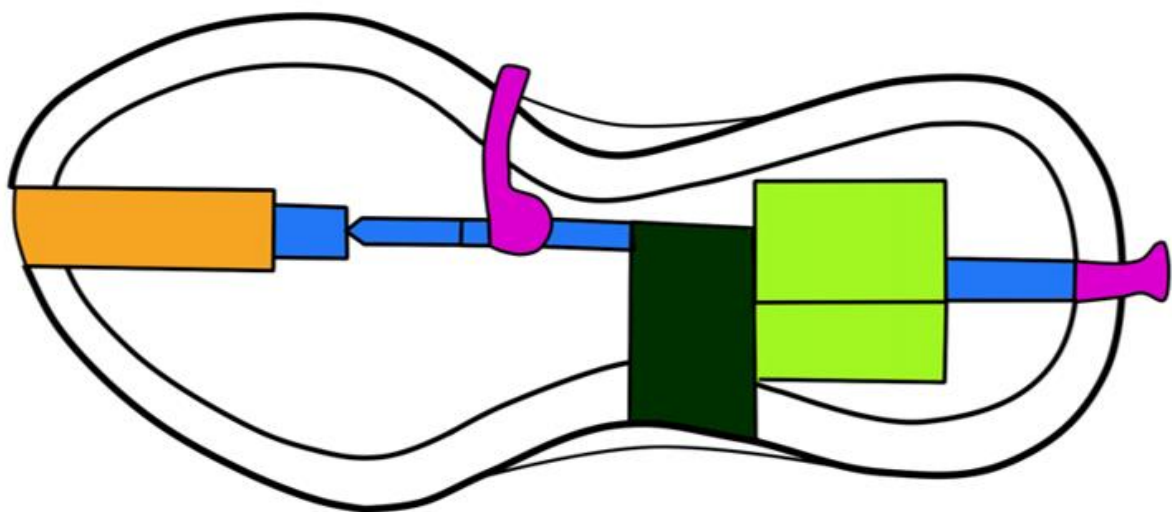
Nota. Elaboración propia

Para el concepto 2 se está considerando una distribución similar al concepto 1 con la diferencia que la batería será recargable y que el accionador estará conectado a un cable el cual podrá accionarse sin necesidad de tocar el zapato, los electrodos harán una descarga de contacto al igual que el concepto 1, como material aislante de la electricidad la suela será dieléctrica con una plantilla normal.

3.4.5.3. Concepto 3

Figura 29

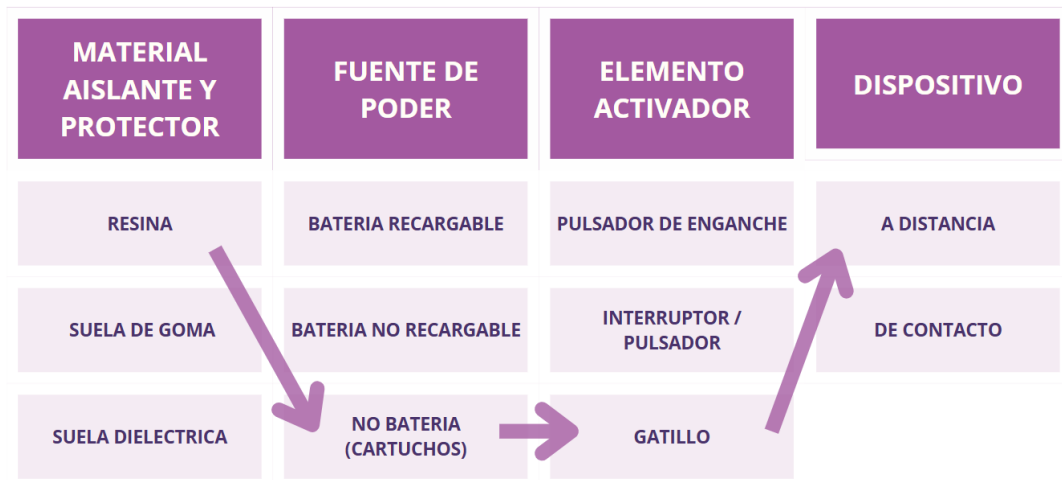
Bosquejo del concepto 3



Nota. Elaboración propia

Figura 30

Diagrama funcional del concepto 3



Nota. Elaboración propia.

Para el concepto 3 se está considerando los componentes de una pistola taser, se tiene un gatillo de seguridad y un pulsador accionador, este tendrá cartuchos el cartucho estará posicionado en el área verde oscuro y será recargable, al accionar el dispositivo este disparara dos dardos con los electrodos tal como lo haría una pistola taser, para el accionador de los electrodos no se necesita batería pero al momento de dar con el objetivo se activa el sistema de taser dando la descarga eléctrica esta parte se encontrara en el talón, dentro del bosquejo seria las dos cajas de color verde claro. Como material aislante del sistema sería una entresuela de resina y esta sería cubierta con una suela normal.

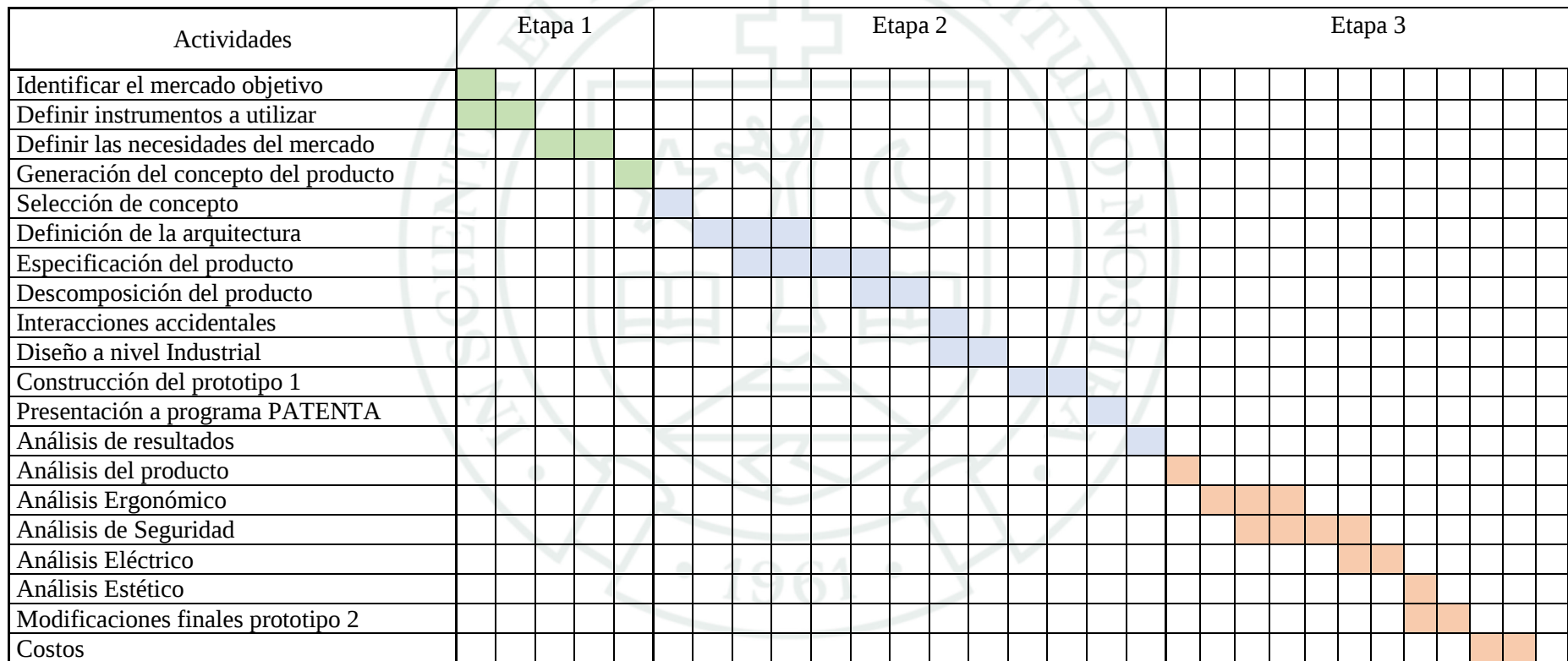


4. Desarrollo del Producto

4.1. Diagrama de Gantt del proyecto

Figura 31

Diagrama de Gantt del producto



Nota. Elaboración propia

4.2. Selección del concepto

4.2.1. Selección de Conceptos

Para realizar una correcta selección de conceptos, se optó por realizar una comparación de cada uno de los conceptos generados, considerando criterios de selección. Con este objetivo se desarrollará una matriz de selección que permitirá contrastar los conceptos propuestos con referencia a las necesidades identificadas anteriormente.

Figura 32
Criterios de selección

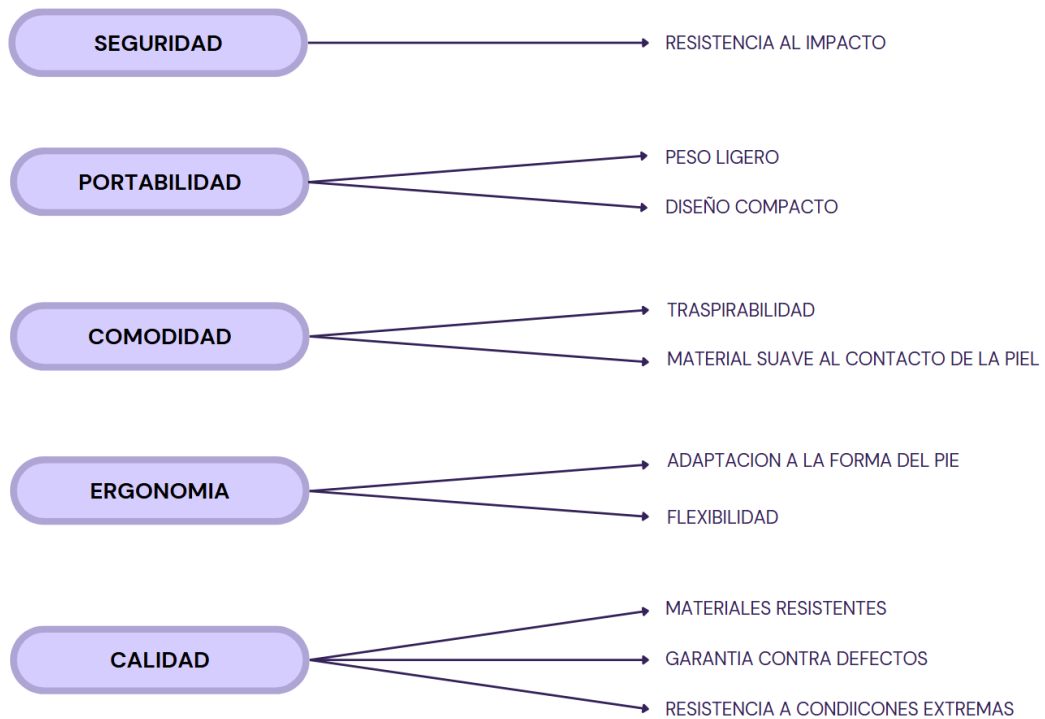


Nota. Elaboración propia.

Para poder desarrollar la matriz de selección luego de identificar los criterios de selección se realiza una descomposición jerárquica de los criterios de selección en coordinación con los conceptos.

Figura 33

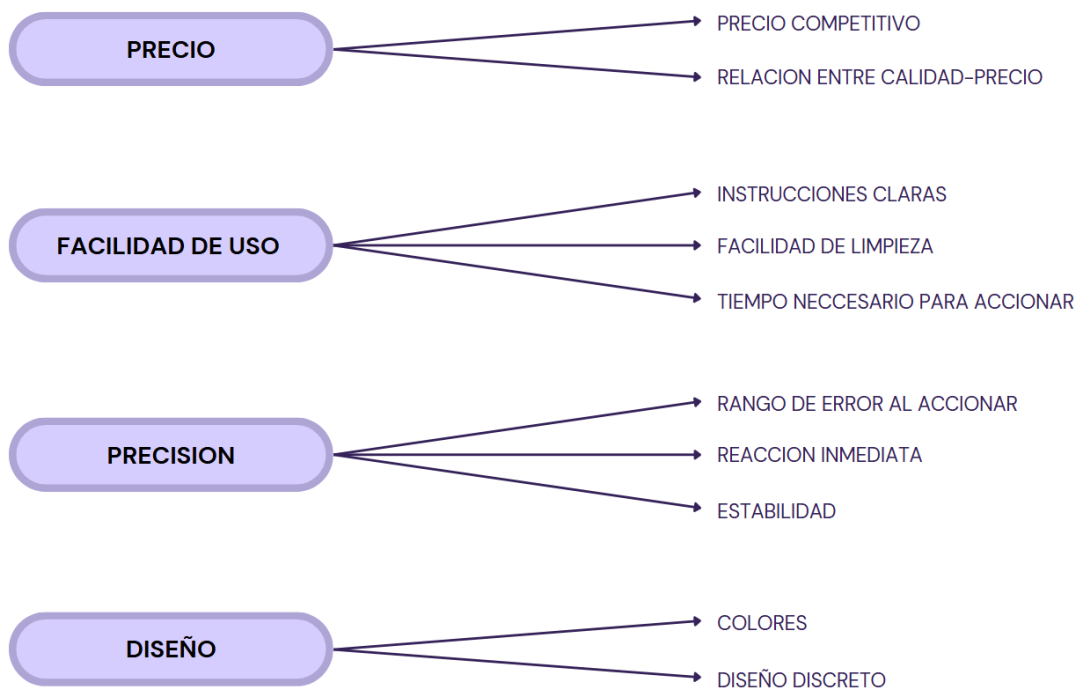
Descomposición de los criterios de selección Parte I



Nota. Elaboración propia

Figura 34

Descomposición de los criterios de selección Parte II



Nota. Elaboración propia

Después de desglosar cada uno de los criterios de selección, se diseñó la matriz de selección, en la tabla se tomó en cuenta el producto que se encuentra en el mercado y los conceptos desarrollados anteriormente.

Para la referencia de esta matriz se consideró el producto “High-voltaje self-defense anti-rior shoes”, esta referencia es un plano para fabricación.

Figura 35
Producto de referencia

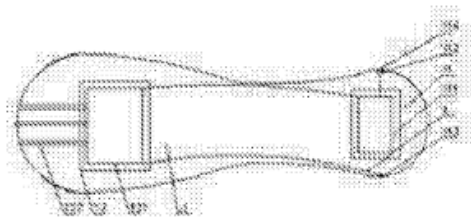


图 1

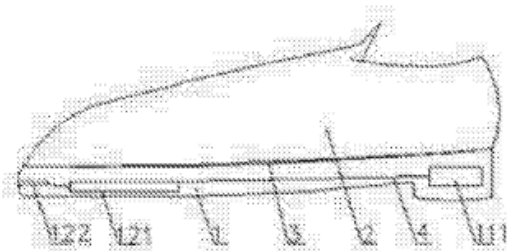


图 2

Nota. Imagen extraída de Espacenet- buscador de patentes

Tabla 9
Matriz de selección con relación a el producto de referencia

CRITERIOS DE SELECCIÓN	CONCEPTO 1 Calificación	CONCEPTO 2 Calificación	CONCEPTO 3 Calificación	HIGH-VOLTAGE SELF-DEFENSE ANTI-RIOT (REFERENCIA)
Seguridad				
Resistencia al impacto				
Portabilidad				
Peso ligero				
Diseño compacto				
Comodidad				
Transpirabilidad				
Material suave al contacto de la piel				
Ergonomía				
Adaptación a la forma del pie				
Flexibilidad				
Calidad				
Materiales resistentes				
Garantía contra defectos				
Resistencia a condiciones extremas				
Precio				
Precio competitivo				
Relación entre Calidad-Precio				
Facilidad de uso				
Instrucciones claras				
Facilidad de limpieza				
Tiempo necesario para accionar				
Precisión				
Rango de error al accionar				
Reacción inmediata				
Estabilidad				
Diseño				
Colores				
Diseño discreto				
Suma +				
Suma 0				
Suma -				
TOTAL				
LUGAR				
CONTINUAR	COMBINAR	SI	NO	-

Nota. Elaboración propia

La valoración de “puntos” para cada concepto propuesto según su criterio es el siguiente:
Mejor que = “+”; Igual a = “0” y Peor que = “-”

Para la puntuación se tomará en cuenta lo que recomiendan Ulrich & Eppinger, (2012), el uso de una escala de 1 a 5, en las cuales se tiene en cuenta los puntos de referencia para los diversos criterios de selección.

Tabla 10
Matriz de selección con relación a el producto de referencia completada

CRITERIOS DE SELECCIÓN	CONCEPTO 1 Calificación	CONCEPTO 2 Calificación	CONCEPTO 3 Calificación	HIGH-VOLTAGE SELF-DEFENSE ANTI-RIOT (REFERENCIA)
Seguridad				
Resistencia al impacto	+	0	+	0
Portabilidad				
Peso ligero	0	-	0	0
Diseño compacto	0	-	0	0
Comodidad				
Transpirabilidad	+	+	+	0
Material suave al contacto de la piel	+	+	+	0
Ergonomía				
Adaptación a la forma del pie	+	+	+	0
Flexibilidad	0	+	0	0
Calidad				
Materiales resistentes	+	+	+	0
Garantía contra defectos	+	+	+	0
Resistencia a condiciones extremas	0	0	0	0
Precio				
Precio competitivo	+	+	-	0
Relación entre Calidad-Precio	0	0	+	0
Facilidad de uso				
Instrucciones claras	+	+	+	0
Facilidad de limpieza	+	+	+	0
Tiempo necesario para accionar	0	-	0	0
Precisión				
Rango de error al accionar	0	0	-	0
Reacción inmediata	+	+	+	0
Estabilidad	+	+	0	0
Diseño				
Colores	+	+	+	0
Diseño discreto	-	+	-	0
Suma +	11	14	10	0
Suma 0	8	4	4	20
Suma -	1	2	2	6
TOTAL	10	12	4	-
LUGAR	2	1	3	-
CONTINUAR	COMBINAR	SI	NO	-

Nota. Elaboración propia

Esta matriz muestra un panorama general de los conceptos que se deberían escoger, basados en los resultados de esta matriz se concluye que:

- El concepto N°2 debería ser el elegido para continuar el desarrollo
- El concepto N°1 tiene cualidades que pueden combinarse con el concepto N°2
- El concepto N°3 tiene demasiados elementos lo que subiría significativamente sus costos
- El concepto N°3 al tener tantos elementos dificulta la limpieza, además de necesitar elementos extra como el cartucho con los electrodos

4.2.2. Evaluación de conceptos

Para la matriz de selección se tendrá en cuenta el puntaje de calificación de desempeño relativo la cual ira en una escala del 1 al 5; esta nos permite hacer una distinción entre conceptos.

La selección final no solamente debe tener el concepto con la evaluación más alta, sino contrastarla con la segunda opción y obtener características que puedan complementar al producto (Ulrich & Eppinger, 2012).

Tabla 11
Puntaje de calificación de desempeño relativo

Desempeño relativo	Calificación
Mucho peor que la referencia	1
Peor que la referencia	2
Igual que la referencia	3
Mejor que la referencia	4
Mucho mejor que la referencia	5

Nota. Imagen extraída del libro “Diseño y desarrollo de productos” por Ulrich & Eppinger, 2012, p.155

El análisis en esta etapa toma en cuenta posibles cambios o combinaciones que puedan optimizar los conceptos; en esta etapa surgen los refinamientos más significativos y creativos para el producto

Tabla 12
Matriz de selección

CRITERIOS DE SELECCIÓN	PESO	CONCEPTO 1 Calificación	CONCEPTO 2 Calificación	CONCEPTO 3 Calificación	HIGH-VOLTAGE SELF-DEFENSE ANTI-RIOT (REFERENCIA)
Seguridad					
Resistencia al impacto					
Portabilidad					
Peso ligero					
Diseño compacto					
Comodidad					
Transpirabilidad					
Material suave al contacto de la piel					
Ergonomía					
Adaptación a la forma del pie					
Flexibilidad					
Calidad					
Materiales resistentes					
Garantía contra defectos					
Resistencia a condiciones extremas					
Precio					
Precio competitivo					
Relación entre Calidad-Precio					
Facilidad de uso					
Instrucciones claras					
Facilidad de limpieza					
Tiempo necesario para accionar					
Precisión					
Rango de error al accionar					
Reacción inmediata					
Estabilidad					
Diseño					
Colores					
Diseño discreto					
TOTAL					
LUGAR					

Nota. Elaboración propia

Esta matriz permite evaluar los puntos fuertes y débiles de cada concepto, reflejando fortalezas, debilidades y áreas de mejora del producto; es por ello que se tomaran factores clave para asignación de cada concepto

4.2.3. Factores clave

Luego de realizar la descomposición de criterios de evaluación, se toma en cuenta las propiedades mecánicas que debe tener el producto de defensa personal, garantizando el cumplimiento de las necesidades encontradas. A continuación, se mencionarán las más importantes:

- Resistencia mecánica

La resistencia mecánica es la capacidad de producto para soportar diversas fuerzas sin romperse o ceder. Es fundamental que el producto tenga resistencia a la tracción.

- Dureza

La dureza es la capacidad de un material para resistir deformaciones y cambios de forma.; esta característica permite que el producto sea más resistente al desgaste, factores externos y a agentes presentes en el entorno del usuario.

- Estabilidad térmica

La estabilidad térmica es la capacidad que tendrá el producto terminado para resistir a los cambios tanto físicos como químicos cuando se exponen a temperaturas extremas; en cuanto a el área eléctrica, que tiene el producto este no debe afectar al funcionamiento.

- Ergonomía y agarre

El diseño debe incluir texturas antideslizantes y formas que faciliten un manejo firme y cómodo, incluso en condiciones de humedad o estrés.

Tabla 13
Matriz de selección completada

CRITERIOS DE SELECCIÓN PESO		CONCEPTO 1 Calificación	CONCEPTO 1 Evaluación Ponderada	CONCEPTO 2 Calificación	CONCEPTO 2 Evaluación Ponderada	CONCEPTO 3 Calificación	CONCEPTO 3 Evaluación Ponderada
Seguridad	18%						
Resistencia al impacto	0.18	3	0.54	4	0.72	2	0.36
Portabilidad	8%						
Peso ligero	0.04	4	1.6	4	1.6	3	1.2
Diseño compacto	0.04	4	1.6	3	1.2	3	1.2
Comodidad	7%						
Transpirabilidad	0.035	3	0.105	3	0.105	3	0.105
Material suave al contacto de la piel	0.035	4	0.14	4	0.14	3	0.105
Ergonomía	10%						
Adaptación a la forma del pie	0.05	4	2	3	1.5	3	1.5
Flexibilidad	0.5	3	1.5	4	2	2	1
Calidad	14%						
Materiales resistentes	0.04	3	0.12	3	0.12	4	0.16
Garantía contra defectos	0.05	2	0.1	4	0.2	5	0.25
Resistencia a condiciones extremas	0.05	4	0.2	4	0.2	3	0.15
Precio	8%						
Precio competitivo	0.4	4	1.6	4	1.6	3	1.2
Relación entre Calidad-Precio	0.4	3	1.2	3	1.2	4	1.6
Facilidad de uso	17%						
Instrucciones claras	0.06	3	0.18	4	0.24	4	0.24
Facilidad de limpieza	0.03	4	0.12	4	0.12	2	0.06
Tiempo necesario para accionar	0.08	3	0.24	5	0.4	3	0.24
Precisión	10%						

CRITERIOS DE SELECCIÓN	PESO	CONCEPTO 1 Calificación	CONCEPTO 1 Evaluación Ponderada	CONCEPTO 2 Calificación	CONCEPTO 2 Evaluación Ponderada	CONCEPTO 3 Calificación	CONCEPTO 3 Evaluación Ponderada
Rango de error al accionar	0.03	2	0.06	5	0.15	2	0.06
Reacción inmediata	0.04	2	0.08	4	0.16	3	0.12
Estabilidad	0.03	3	0.09	4	0.12	2	0.06
Diseño	8%						
Colores	0.02	3	0.06	4	0.08	3	0.06
Diseño discreto	0.06	4	0.24	5	0.3	3	0.18
TOTAL	100%		11.775		12.155		9.85
LUGAR			2		1		3
CONTINUAR		COMBINAR		SI		NO	

Nota. Elaboración propia

Luego del análisis se concluye por continuar desarrollando el concepto N°2, por ser el concepto con las mejores características sobre el resto en un rango aceptable de valores lo que lleva a mostrar su conveniencia en cuanto a la calidad considerada y posibles preferencias del consumidor.

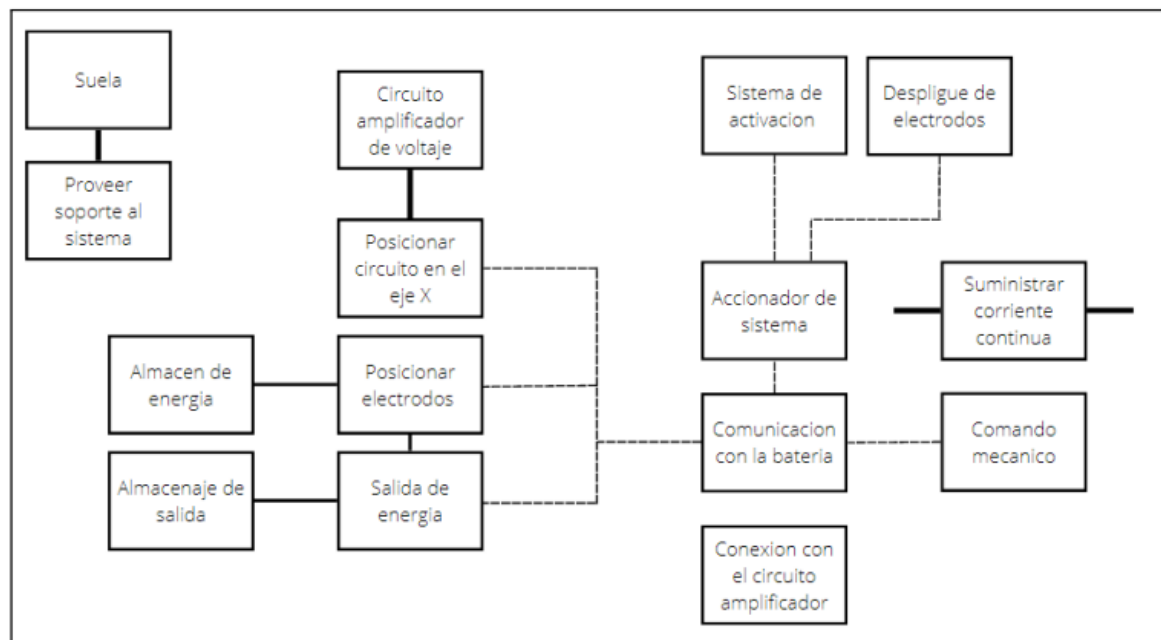
4.3. Definición de la arquitectura

4.3.1. Esquema del producto

Para el establecimiento de la arquitectura se creó un esquema del producto el cual representa la idea que se tiene a partir de toda la información analizada anteriormente. Cada uno de los componentes del esquema cumplen una función crítica.

Figura 36

Esquema del producto



Nota. Elaboración propia

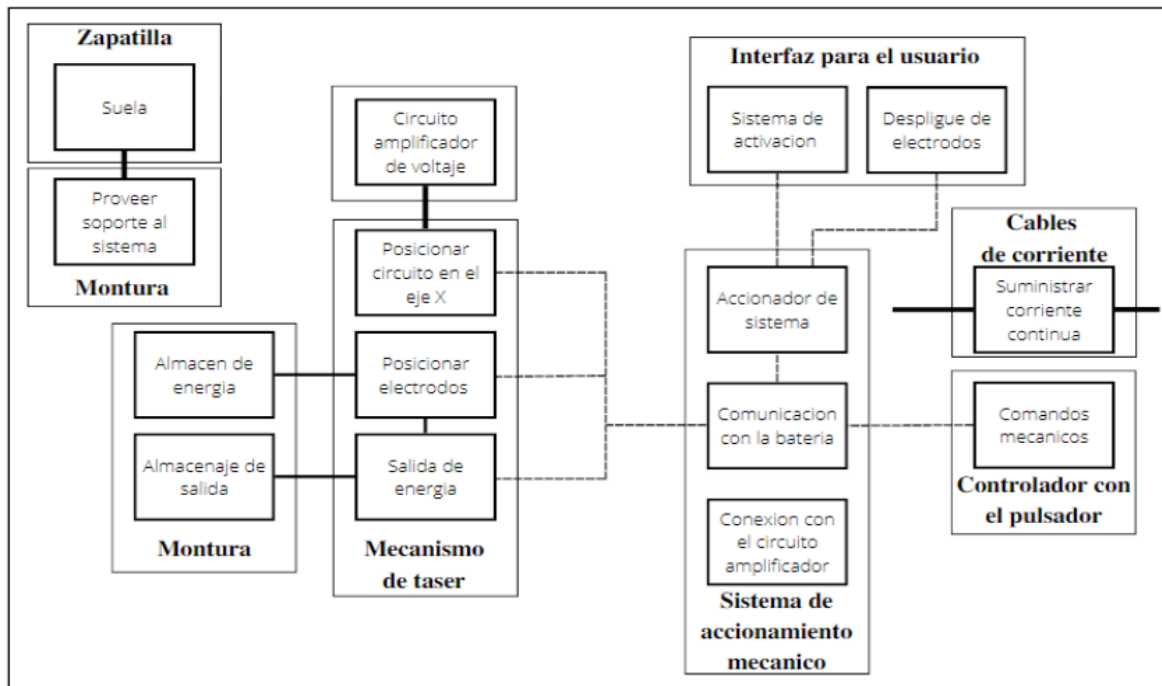
Para el desarrollo de este esquema se tuvo en cuenta los componentes tangibles e intangibles de un taser, al igual de los accionadores, iniciando la combinación de conceptos que nos indicaba el punto anterior.

4.3.2. Agrupación del esquema de producto

Ulrich & Eppinger, (2012) mencionan que la agrupación del esquema implica asignar cada uno de los componentes del producto (elementos funcionales y físicos) a un conjunto o "trozo".

Los componentes de un producto no trabajan de manera aislada, cada pieza debe interactuar con otra, además de facilitar la integración y la reducción de errores.

Figura 37
Agrupación de esquema



Nota. Elaboración propia

En la agrupación de esquemas se consideró aspectos claves, los cuales fueron:

- **Función compartida:** El componente físico (el mecanismo de taser) que implementan varios eventos funcionales del producto.
- **Posibles cambios:** Se considero posibles cambios de algunos elementos (Sistema de accionamiento), esto con el fin de realizar el cambio sin alterar el resto del sistema.
- **Estandarización:** “Algunas interacciones se transmiten fácilmente a grandes

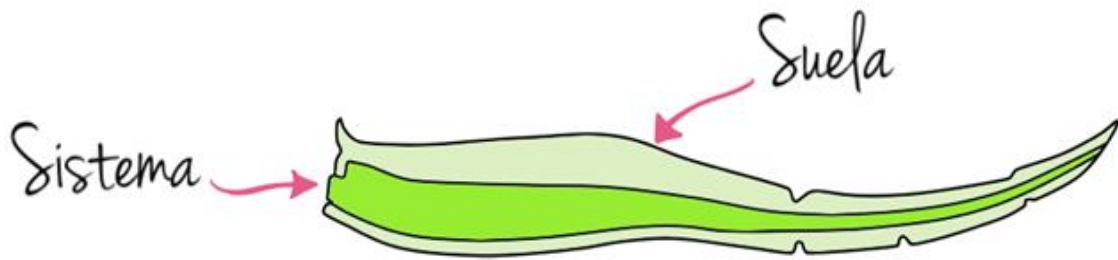
Distancias; los elementos con interacciones electrónicas pueden separarse fácilmente de otros” (Ulrich & Eppinger, 2012)

4.3.3. Disposición Geométrica

Para realizar la disposición geométrica se debe tener en cuenta la ubicación aproximada del sistema es por ello que se realizó un boceto de la ubicación aproximada del sistema.

Figura 38

Ubicación aproximada del sistema

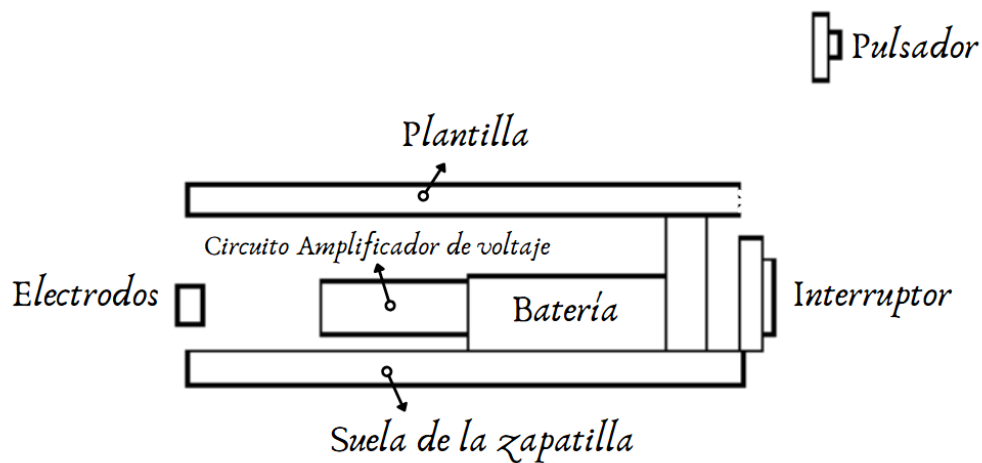


Nota. Elaboración propia.

Para la disposición Geométrica se ha considerado todo el análisis de selección de conceptos, con el resultado de combinación de conceptos se realizaron ligeras modificaciones que ayudarían a mejorar las características del producto que se está desarrollando.

Figura 39

Disposición geométrica aproximada del sistema eléctrico



Nota. Elaboración propia

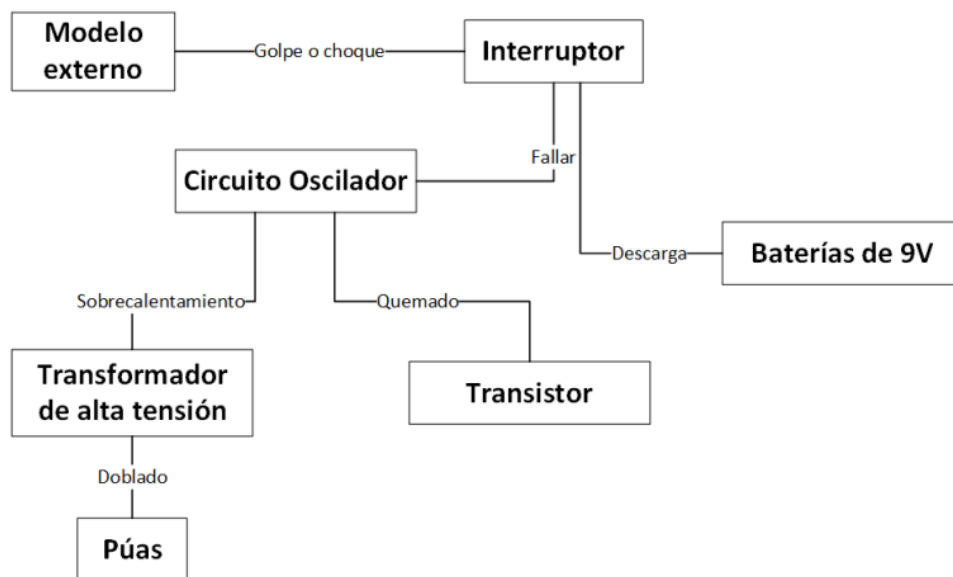
La disposición geométrica de la Figura 39 se diseñó en dos dimensiones, ya que de esta manera se aprecie mejor la agrupación de elementos de la “Zapatilla taser”. Para la distribución de la disposición geométrica se tomó en cuenta una serie de cuestiones relacionadas a las necesidades del mercado; además de tangibilidad la combinación de conceptos; para ello se tomó en cuenta aspectos como los materiales, la calidad de acabados, el diseño y la fabricación.

4.4. Interacciones Incidentales

La interacción incidental en el desarrollo del producto permite la comprensión de la comunicación y coordinación entre los componentes de un dispositivo, en el caso del producto que se está desarrollando “Zapatilla Taser”, se considera la seguridad del usuario al darle énfasis en cómo funcionan los componentes eléctricos, con el fin de reducir riesgos.

Figura 40

Interacciones Incidentales de la zapatilla Taser



Nota. Elaboración propia

4.5. Diseño Industrial

El proceso de diseño industrial testa comprendida por diferentes fases, las cuales son:

- Evaluación de necesidades del cliente
- Conceptualización
- Refinamiento preliminar
- Selección final del concepto
- Modelo del producto
- Características propuestas

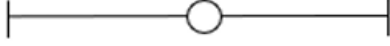
4.5.1. Evaluación de necesidades del cliente

Para el diseño industrial de la “Zapatilla taser” los autores Ulrich & Eppinger, (2012), recomiendan iniciar con una evaluación de las necesidades del usuario; para esta evaluación

se consideró las necesidades identificadas inicialmente. Para realizar la evaluación se usará el método TRIZ, debido a que este método nos permite resolver contradicciones técnicas, equilibrar ciertas características o implementar sistemas que puedan mejorar los atributos del producto.

Figura 41

Evaluación de necesidades para el diseño industrial usando el método TRIZ

Categoría de Evaluación	Calificación de Rendimiento			Explicación de calificación
	Baja	Media	Alta	
1. Calidad de interfase del usuario				El producto es fácil de usar debido a que incluye un folleto con información acerca del funcionamiento del mismo y las medidas de seguridad
2. Atractivo emocional				El modelo del zapato es moderno por lo que llama la atención del usuario, además, al contar con un sistema eléctrico los componentes son de calidad para garantizar la seguridad del usuario
3. Capacidad para mantener y reparar el producto				El producto está asegurado por lo que darle mantenimiento es una tarea difícil y debe hacerse con especialistas con conocimiento del funcionamiento del circuito y del ensamble del producto
4. Uso apropiado de recursos				El material del producto se ha pensado para ser seguro para los usuarios, se ha tenido en cuenta que los materiales sean dieléctricos, a la vez de resistentes y cómodos para los usuarios. Sin embargo, no se consideraron factores ambientales o ecológicos
5. Diferenciación del producto				El aspecto del producto es muy similar a una zapatilla común y corriente con la peculiaridad de poseer dos electrodos que sobresalen de la parte delantera del producto, y en la parte posterior sobresale el botón accionador

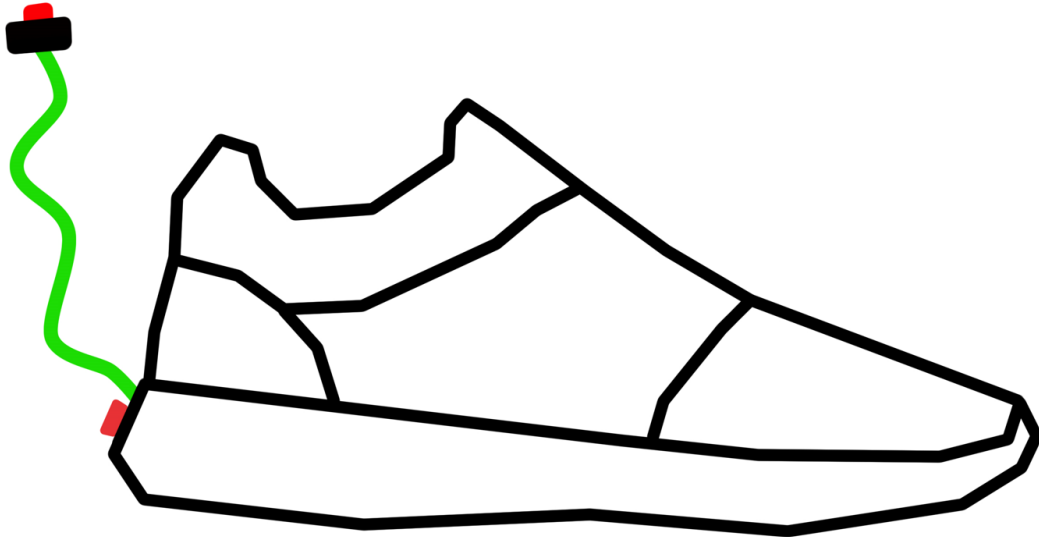
Nota. Elaboración propia

Luego del análisis industrial se considera otros aspectos, como diferenciación se desea que el producto final pueda ser el más discreto, esta nueva característica se tomara en cuenta en el desarrollo de la conceptualización del producto

4.5.2. Conceptualización

Figura 42

Conceptualización del producto

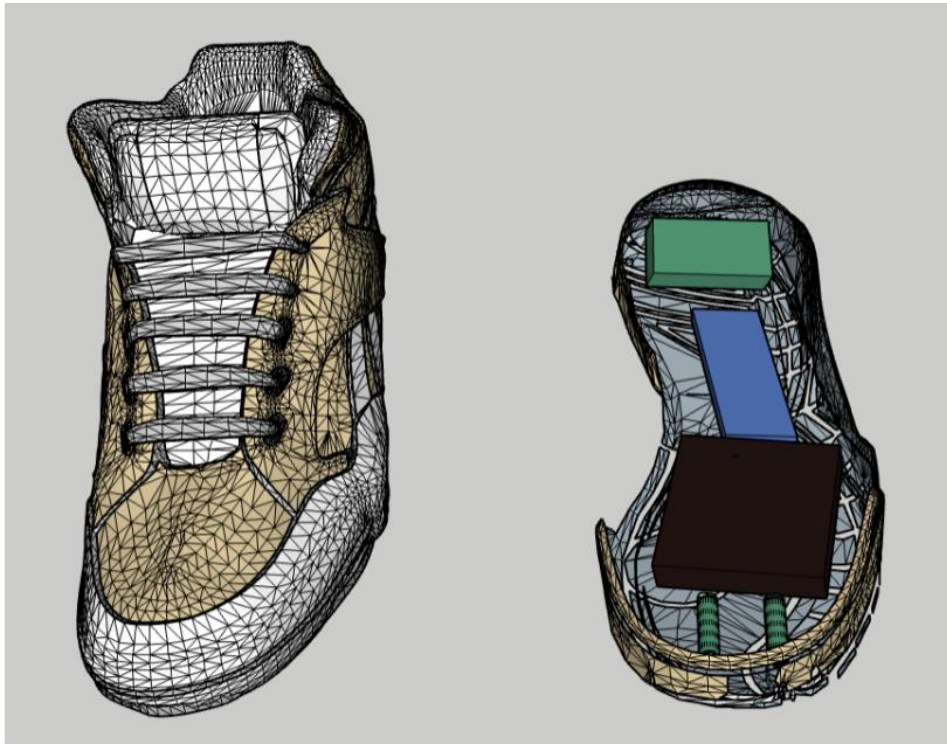


Nota. Elaboración propia

4.5.3. Refinamiento preliminar

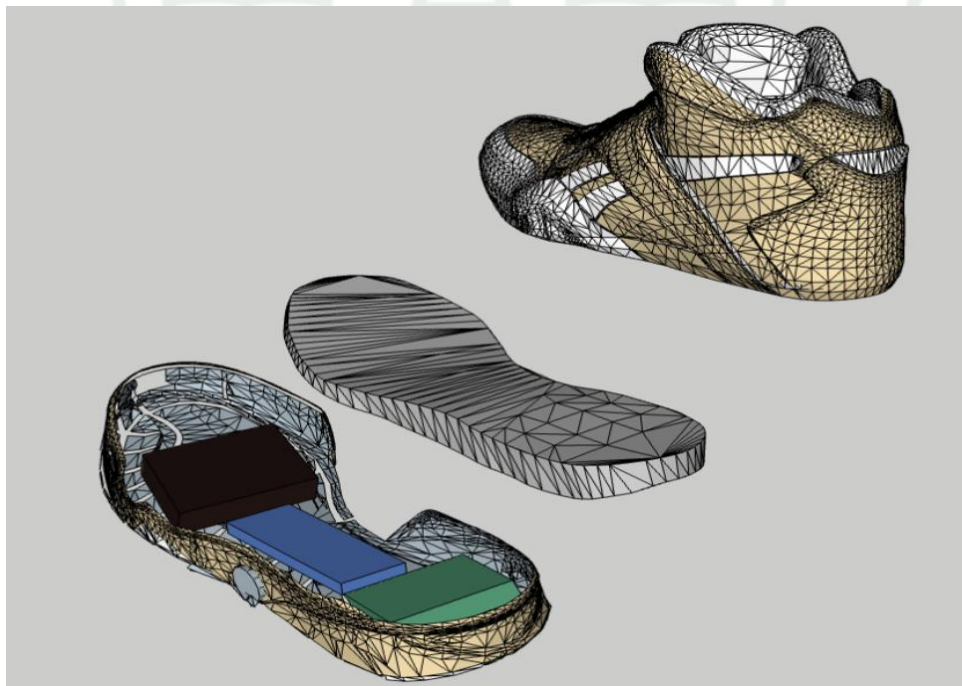
Se creó este modelo estético tomando en cuenta la necesidad y comodidad del usuario, siendo así el refinamiento preliminar de la “zapatilla taser”. Para el diseño del producto, se utilizó el programa SketchUp, el cual, nos permitió elaborar un adecuado diseño del producto en 3D.

Figura 43
Vista superior de la zapatilla



Nota. Elaboración propia

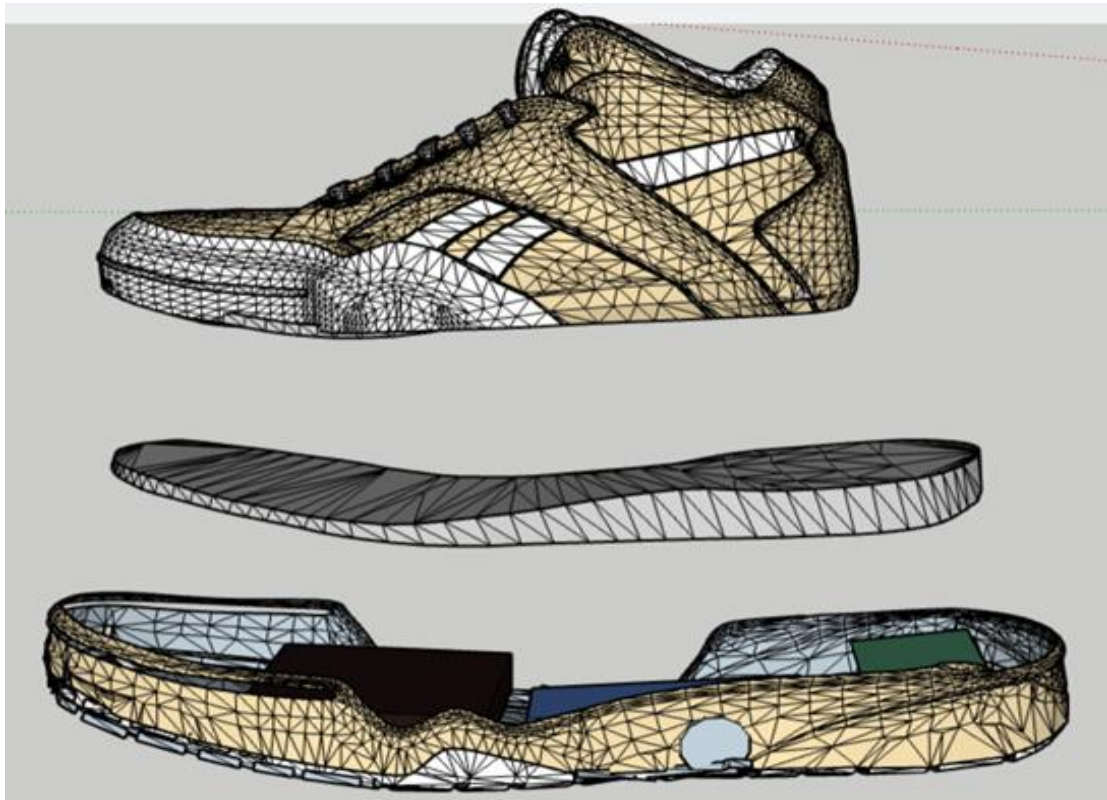
Figura 44
Componentes de la zapatilla



Nota. Elaboración propia

Figura 45

Vista lateral de los componentes del producto



Nota. Elaboración propia

4.5.4. Selección final del concepto

Luego de la conceptualización y el modelo preliminar se realizaron las siguientes mejoras:

MEJORA N°1: La batería se encuentra en el talón y debe ser protegida, esto será cubierto con una caja de plástico la cual estará cubierta.

MEJORA N°2: El circuito oscilador puede estar con el amplificador de voltaje y el transistor.

MEJORA N°3: Para mejorar el aislamiento del sistema de la humedad cambiar los electrodos por una placa conductora de electricidad.

MEJORA N°4: Para mejorar la estética se consideró que el botón condicionador se encuentre junto con el pulsador.

MEJORA N°5: Para proteger la unión de los circuitos de la Mejora N°2, se colocará en la misma caja que la batería

MEJORA N°6: Para conectar la batería y recargarla se pondrá la entrada de carga en el talón para comodidad de conexión

4.5.5. Características Propuestas

Tabla 14

Características propuestas para el prototipado de la zapatilla taser

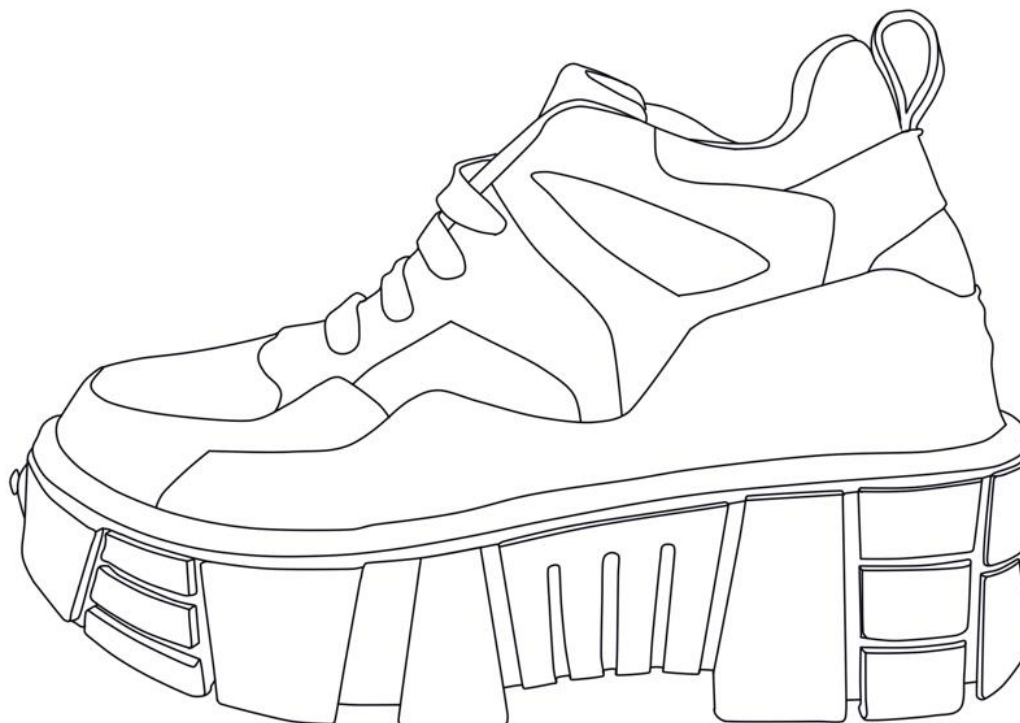
Ni	CARACTERÍSTICAS PROPUESTAS	UNIDAD	VALOR
1	Masa total	g	<500
2	Tiempo mínimo de acción	seg	3
3	Seguridad eléctrica comprobada	V	600
4	Facilidad de transporte	Subj	-
5	Comodidad del usuario	Subj	-
6	Tipo de batería	V	9
7	Recarga rápida	mAmp	170
8	Dificultad de uso	Subj	-
9	Diseño	Subj	-
10	Resistividad eléctrica	$\Omega \cdot m$	10.000
11	Eficiencia de acción del taser	Subj	-
12	Precio	US \$	<200

Nota. Elaboración propia

4.5.6. Componentes del producto a prototipar

Figura 46

Vista Lateral derecho del producto terminado



Nota. Elaboración propia

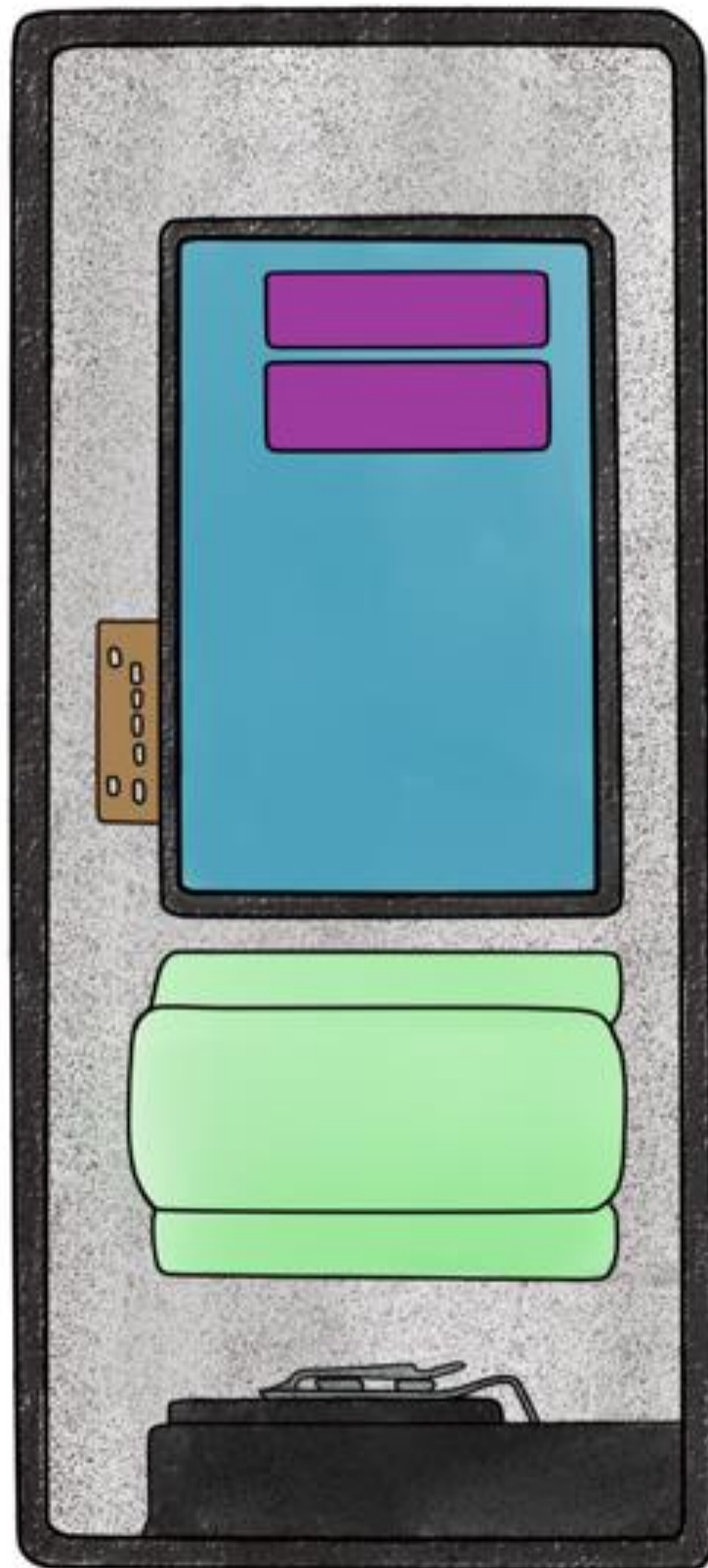
Figura 47
Distribución aproximada



Nota. Elaboración propia

Figura 48

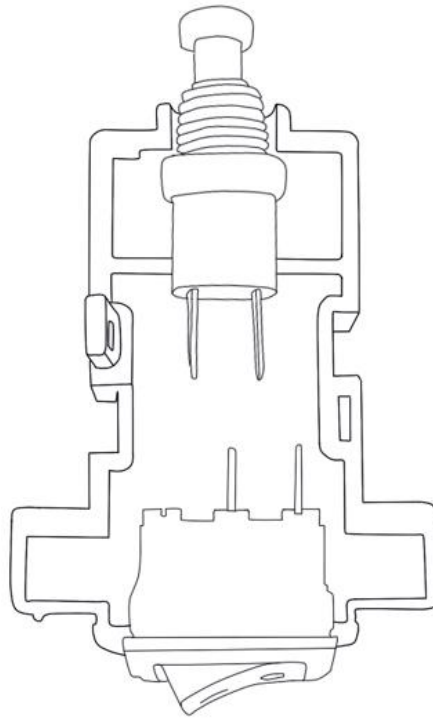
Diseño de caja protectore de la batería y placa



Nota. Elaboración propia

Figura 49

Diseño de caja protectore de pulsador e interruptor



Nota. Elaboración propia

4.6. Diseño para manufactura

Para el diseño de manufactura se realiza la estimación de cada uno de los componentes que conforma el producto “Zapatilla Taser” en ellos se considera los costos de componentes de un producto, estas pueden ser adquiridas por proveedores,

Tabla 15
Costos asociados

PIEZAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/)	TOTAL (S/)
Circuito oscilador	1	20.00	20.00
Electrodos	2	7.00	14.00
Cable de corriente	8	10.00	80.00
Batería	1	8.00	8.00
Pulsador	2	3.00	6.00
Cordones	1	2.00	2.00
Suela	2	5.00	10.00
Entresuela de resina	2	10.00	20.00
Electrodos	2	5.00	10.00
Nylon	1	5.00	5.00
Terocal	1	8.00	8.00
Goma blanca	1	10.00	10.00
Ojales	20	0.10	2.00
Suela dieléctrica	2	30.00	60.00
Cubierta de zapatilla	2	15.00	30.00
TOTAL GENERAL			285.00

Nota. Elaboración propia

Si bien este listado de componentes cumple con lo resultado anteriormente el precio sigue siendo demasiado alto por lo que se procede a ajustar algunos componentes para bajar el precio.

Tabla 16
Costos asociados ajustado

PIEZAS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Circuito oscilador	1	S/ 20.00	S/ 20.00
Electrodos	2	S/ 7.00	S/ 14.00
Cable de corriente	3	S/ 10.00	S/ 30.00
Batería	1	S/ 8.00	S/ 8.00
Pulsador	2	S/ 3.00	S/ 6.00
Cordones	1	S/ 2.00	S/ 2.00
Suela	2	S/ 5.00	S/ 10.00
Entre suela normal	2	S/ 5.00	S/ 10.00
Electrodos	2	S/ 5.00	S/ 10.00
Nylon	1	S/ 5.00	S/ 5.00
Terocal	1	S/ 8.00	S/ 8.00
Goma blanca	1	S/ 10.00	S/ 10.00
Ojales	16	S/ 0.10	S/ 1.60
Suela	2	S/ 10.00	S/ 20.00
Cubierta de zapatilla	2	S/ 15.00	S/ 30.00
TOTAL			S/ 184.60

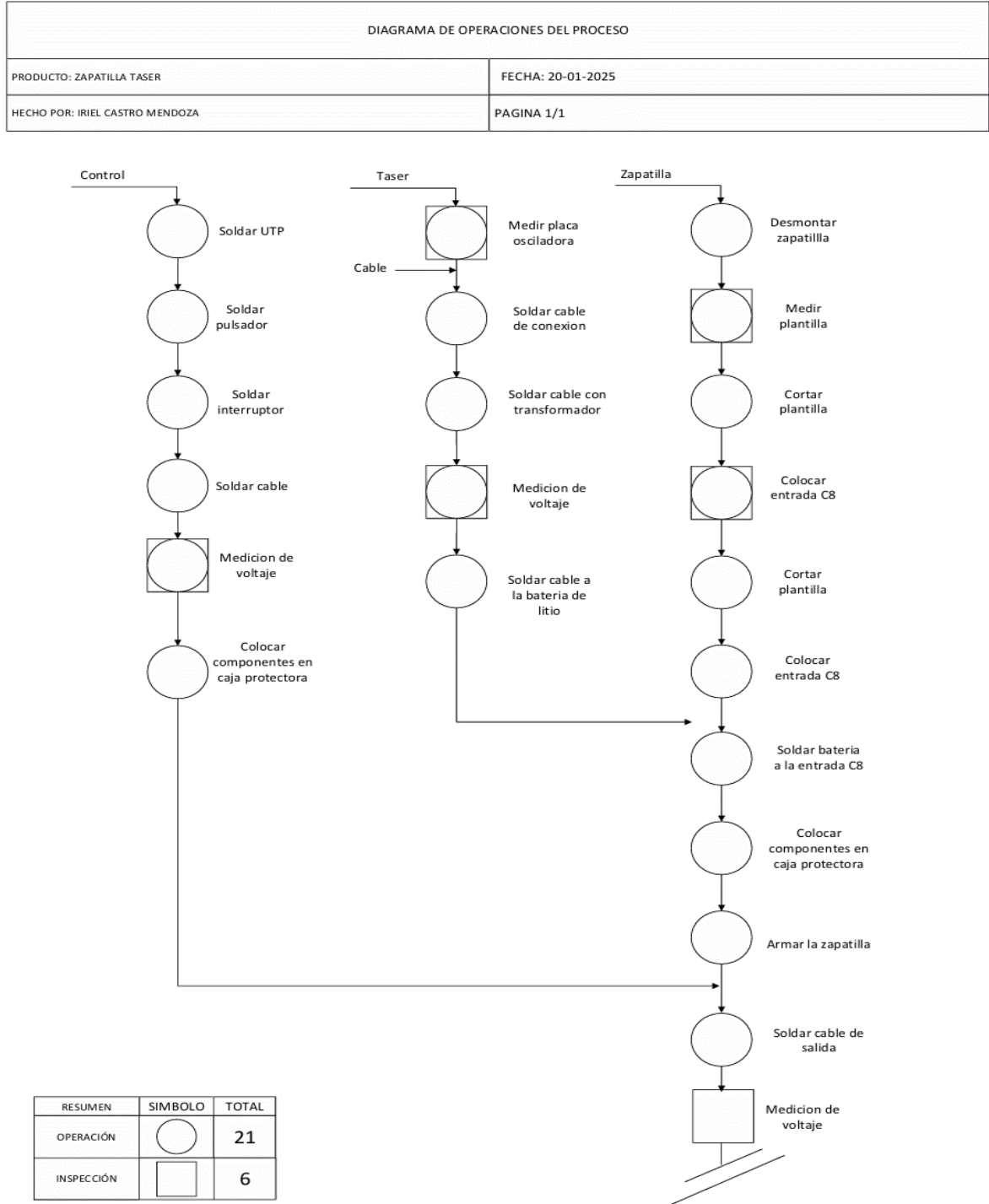
Nota. Elaboración propia.

4.6.1. Diagrama de Operaciones

El diagrama de operaciones del proceso es una herramienta grafica la cual tiene un enfoque practico, ayuda a representar de manera sencilla las operaciones e inspecciones del proceso de fabricación del prototipo.

Se consideró el alcance del proceso, la selección de los materiales y como seria el ensamblado hasta tener el producto final “zapatilla taser”.

Figura 50
DOP

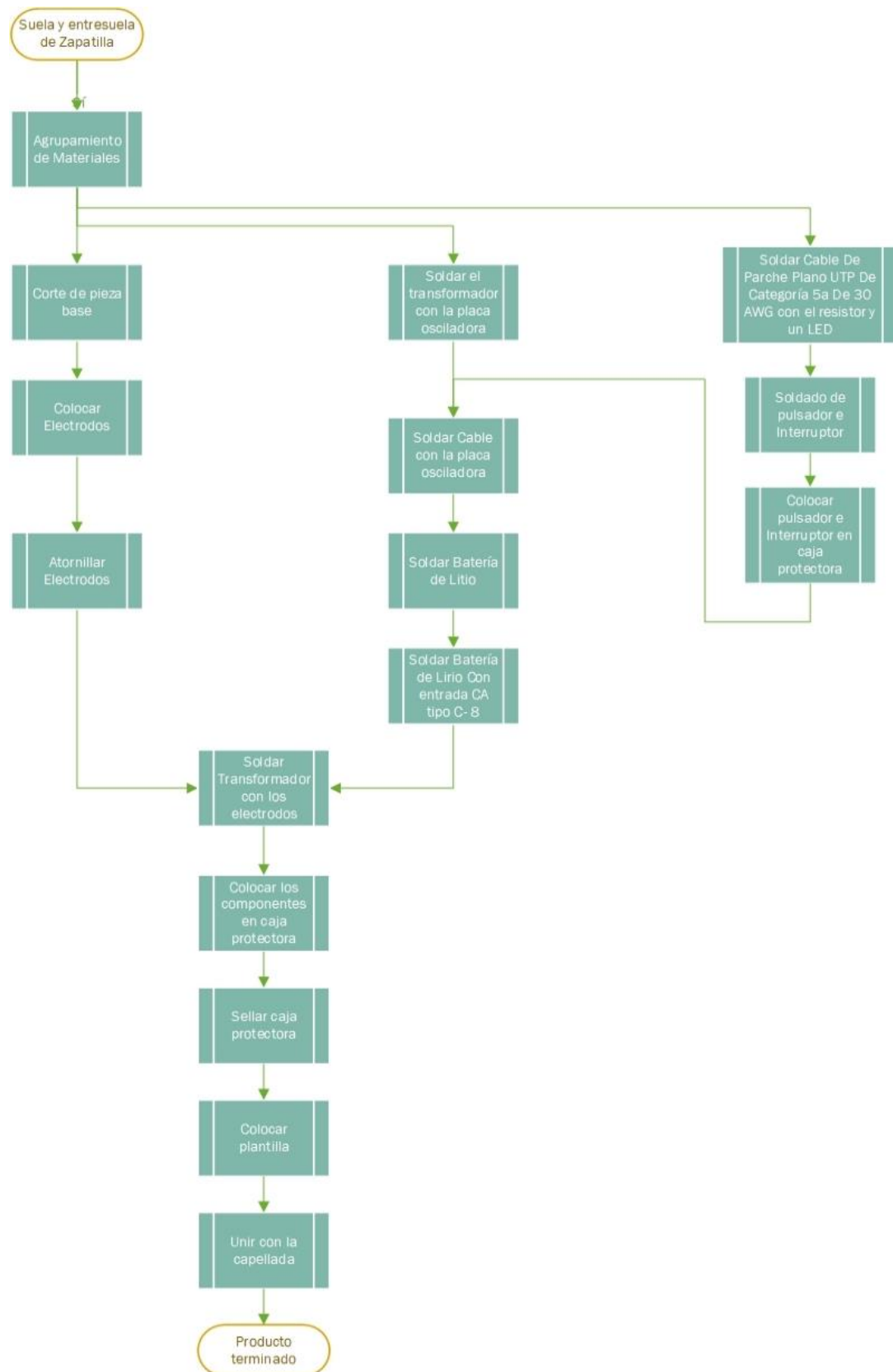


Nota. Elaboración propia

4.6.2. Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo se complementa con el DOP, permite comprender procesos un poco más complejos de manera sencilla, resaltando la relación y secuencia entre las actividades; así mismo la relación entre cada uno de los componentes.

Figura 51
Flujograma del proceso de prototipado



Nota. Elaboración propia



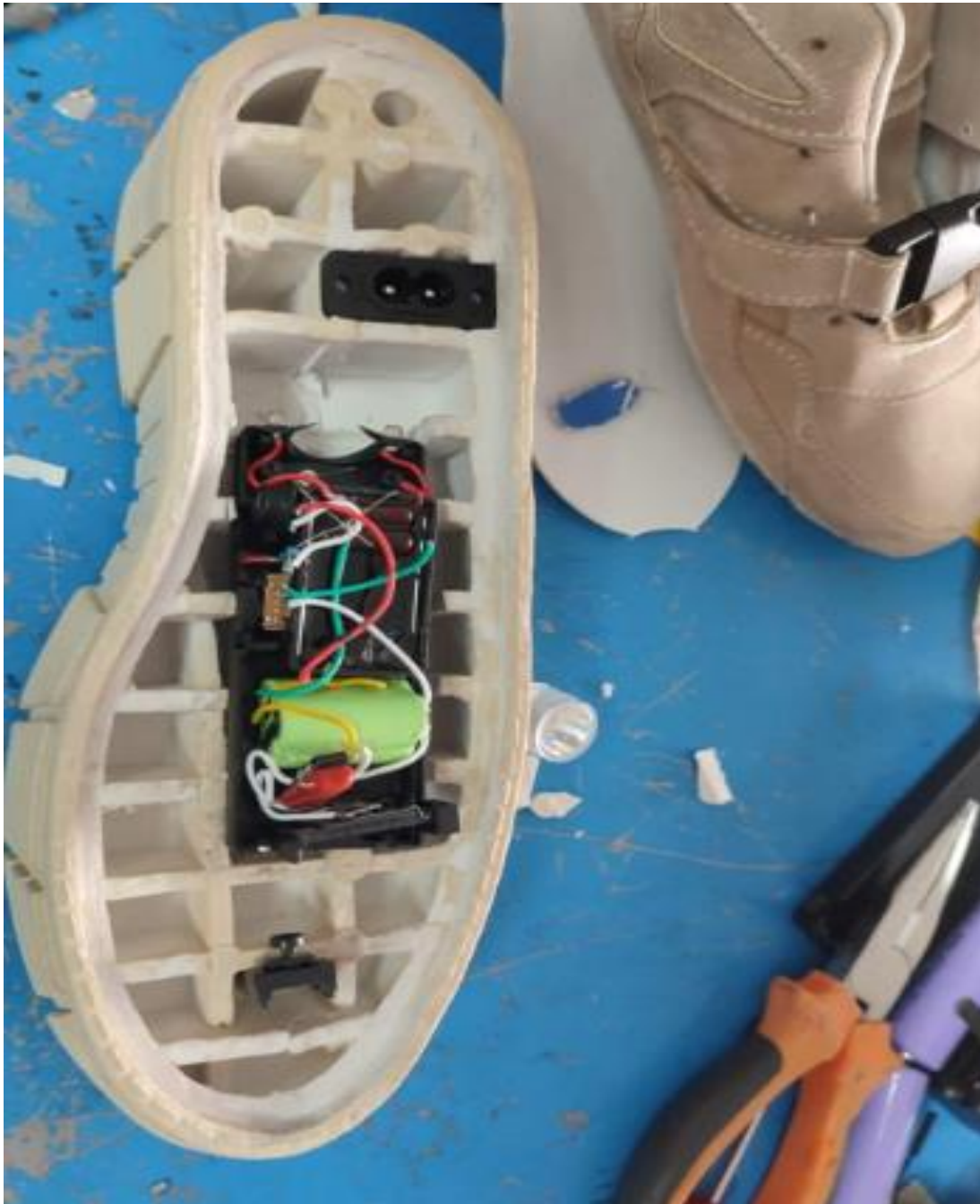
CAPITULO V

5. PRUEBAS Y REFINAMIENTO

5.1. Construcción del prototipo 1

Figura 52

Ubicación de cada uno de los componentes en la suela



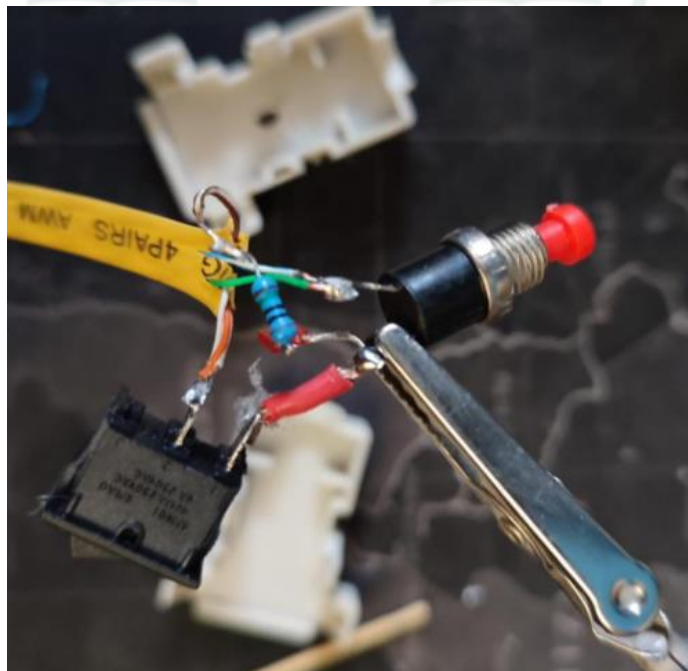
Nota. Se ubico los componentes según las especificaciones del diseño final. Elaboración propia

Figura 53
Ubicación de los electrodos



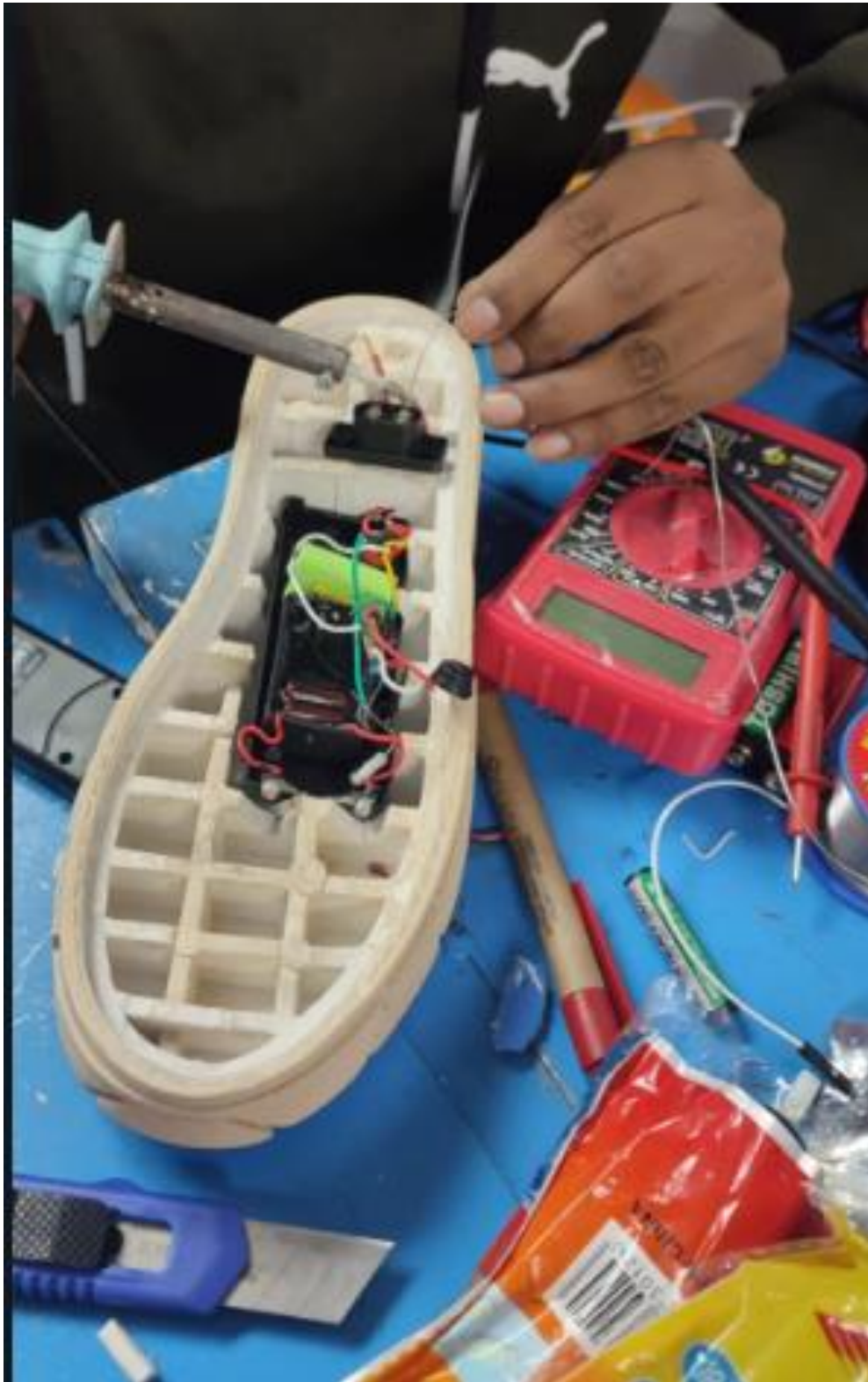
Nota. Para que los electrodos queden fijos se colocó a unos tornillos dos placas conductoras, los tornillos están conectados al sistema por lo cual pasara la electricidad aislándolo del exterior. Elaboración propia

Figura 54
Armado del pulsador y el interruptor



Nota. Elaboración propia

Figura 55
Testeo de los circuitos



Nota. Al ubicar la entrada de cable 8 y unirla con la batería se procedió a testear con el multímetro. Elaboración propia

5.1.1. Ficha Técnica

Figura 56

Ficha técnica del equipo

FICHA TECNICA DE EQUIPO			
ZAPATILLA TASER - EVOLUCION I			
Preparado por:		Ajustada por:	Fecha
Iriel Castro Mendoza		Iriel Castro Mendoza	7/01/2025
Descripcion fisica		El Geo taser es un dispositivo de defensa personal diseñado para brindar seguridad de manera discreta y efectiva. Es dispositivo es compacto y fácil de usar, ofrece una solución eficaz para incapacitar temporalmente a un agresor brindando tiempo para huir o pedir ayuda. Con batería recargable y materiales resistentes, se convierte en una herramienta confiable para la autoprotección en un entorno de creciente inseguridad.	
Marca	Geo Taser		
Especificaciones			
Ancho:	8 cm		
Alto :	15 cm		
Largo total de la suela	25 cm		
Color:	Crema		
Bateria	8.7V, 1200 mAh		
Frecuencia de pulso	20 pulsos por segundo		
Cable	UTP 4 pares		
Voltaje de salida	500.000V		
Corriente de salida	2.5mA		
Tiempo de carga	2 horas		
			
			



Nota. Elaboración propia

Figura 57
Manual de usuario Parte I

GEO TASER



El uso inadecuado de este dispositivo puede causar lesiones graves o la muerte. Es obligatorio leer y seguir todas las advertencias, instrucciones de uso, y cumplir estrictamente con la normativa legal

Instrucciones de Uso

Activación y Descarga de Prueba:

- Realiza solo una descarga de prueba de tres segundos (3).
- Repetir pruebas innecesarias puede dañar la unidad y anular la garantía.

Mantén la Unidad Cargada:

- Antes de cada uso, asegúrate de que el dispositivo esté completamente cargado.
- Sigue las instrucciones del fabricante para cargar la batería.

Contacto Directo:

- Para una efectividad óptima, haz contacto directo con el cuerpo del atacante.
- Áreas de mayor impacto: cadera superior, hombro superior y debajo de la caja torácica.

Precauciones de Seguridad

- Limite de peso 60 kg
- Mantén el producto fuera del alcance de los niños
- No usar cerca de materiales inflamables o gases.
- Nunca apunte el dispositivo hacia áreas sensibles como el rostro.
- No use el dispositivo salvo en situaciones de defensa propia justificadas, conforme al Art. 20 del Código Penal del Perú.

Para reclamaciones, conserva el comprobante de compra y contacta al servicio técnico autorizado. Este dispositivo debe ser usado únicamente en situaciones de amenaza inmediata. No es un juguete ni debe emplearse para intimidar a otros. El propietario es el único responsable del uso adecuado y legal de este dispositivo. El uso negligente o malintencionado puede resultar en sanciones legales severas.

Nota. Elaboración propia

Figura 58
Manual de usuario Parte II



INSTRUCCIONES PARA PRUEBA DEL DISPOSITIVO

1. Tome el control del sistema, asegurándose de contar con el acondicionador y el pulsador correctamente conectados.
2. Encienda el dispositivo. Deberá observar una luz roja indicadora de estado.
3. Verifique que la luz roja permanezca encendida. Esto confirma que el dispositivo está listo para su activación.
4. Presione y mantenga pulsado el botón (3) durante tres segundos.
5. Una vez transcurrido el tiempo, el dispositivo ejecutará la descarga de prueba."

INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL PRODUCTO

1. Póngase el calzado como lo haría con cualquier otra zapatilla, asegurándose de un ajuste cómodo y seguro.
2. Oculte el cable que conecta al control del dispositivo pasándolo por debajo de la ropa. Esto evitará que quede expuesto y reducirá el riesgo de tropiezos o enganches.
3. Ubique el control en un lugar cómodo y de fácil acceso, permitiendo su uso sin dificultad cuando sea necesario.
4. Camine con seguridad, de la misma manera que lo haría con cualquier otro tipo de calzado, manteniendo una pisada firme y estable.

EN CASO DE EMERGENCIA

- Pre active el dispositivo con anticipación para asegurarse de que esté listo para su uso inmediato.
- Mantenga el control en un lugar accesible para una activación rápida en caso de necesidad.
- Cuando el agresor se encuentre cerca, active el dispositivo presionando el pulsador.
- Áreas de mayor impacto: cadera superior, hombro superior y debajo de la caja torácica.

Para reclamaciones, conserva el comprobante de compra y contacta al servicio técnico autorizado. Este dispositivo debe ser usado únicamente en situaciones de amenaza inmediata. No es un juguete ni debe emplearse para intimidar a otros. El propietario es el único responsable del uso adecuado y legal de este dispositivo. El uso negligente o malintencionado puede resultar en sanciones legales severas.

Nota. Elaboración propia

Figura 59
Manual de usuario Parte III

GEO TASER

LIMPIEZA

- Cordones y plantillas: Retíralos y lávalos por separado con agua y jabón suave.
- Superficie exterior: Usa toallitas húmedas para limpiar la suciedad superficial. Para manchas persistentes, utiliza un paño humedecido con agua y jabón suave.
- Manchas difíciles: Emplea un cepillo de cerdas suaves



PRECAUCION

- No laves tus zapatillas Geo taser en la lavadora.
- Evita sumergirlas completamente en agua.
- No expongas las zapatillas a fuentes de calor directas como secadores o la luz solar intensa.
- Evita el contacto con líquidos corrosivos o productos químicos fuertes.
- Asegúrate de que el puerto de carga en el talón esté seco antes de conectar el cargador.

MANTENIMIENTO

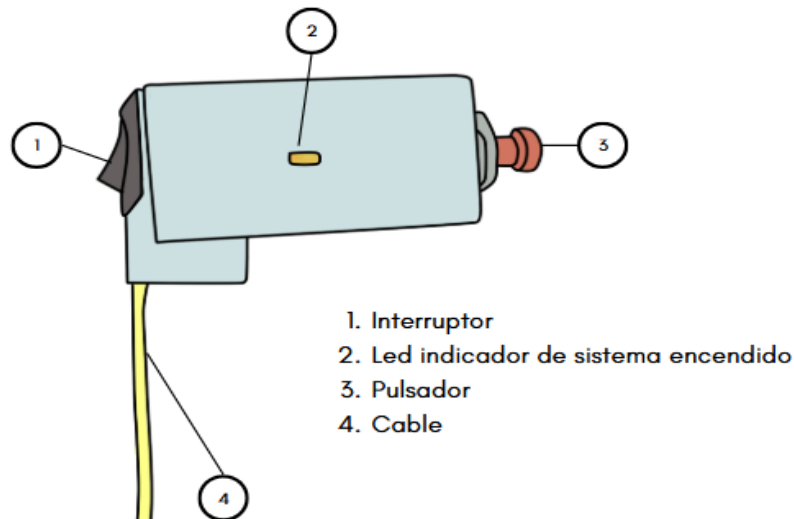
- Limpia suavemente el puerto de carga en el talón con un hisopo seco si es necesario.
- Usa únicamente el cargador proporcionado para evitar daños en la batería.
- No fuerces la conexión del cargador y asegúrate de que esté bien alineado antes de conectar.
- Carga las zapatillas solo cuando sea necesario para prolongar la vida útil de la batería.

Nota. Elaboración propia

Figura 60
Manual de usuario Parte IV

GEO TASER

CONTROL ACCIONADOR



PARTES CONTROL ACCIONADOR



Al activar el interruptor, el foco LED se encenderá automáticamente, indicando que el dispositivo está desbloqueado y listo para su uso. Esta característica sirve como una medida de seguridad para prevenir activaciones accidentales.



El pulsador permite activar el sistema. Mientras se mantenga presionado, el sistema generará descargas eléctricas.

Para reclamaciones, conserva el comprobante de compra y contacta al servicio técnico autorizado. Este dispositivo debe ser usado únicamente en situaciones de amenaza inmediata. No es un juguete ni debe emplearse para intimidar a otros. El propietario es el único responsable del uso adecuado y legal de este dispositivo. El uso negligente o malintencionado puede resultar en sanciones legales severas.

Nota. Elaboración propia

5.2. Patente y propiedad intelectual

Para la obtención de la patente se optó por el uso de DENTI-PAT, una herramienta desarrollada por la Dirección de Invenciones y Nuevas Tecnologías del Indecopi. Esta herramienta tiene como finalidad asistir a creadores, investigadores, inventores, innovadores y emprendedores peruanos en la identificación de posibles elementos patentables en sus proyectos o creaciones.

DENTI-PAT permite determinar si una idea puede ser protegida mediante una patente de invención, un modelo de utilidad o un registro de diseño industrial.

En el proceso de postulación, se han completado los Anexos 1,2 y 3, los cuales describen con detalle las características del producto, su funcionamiento y los aspectos diferenciadores respecto a tecnologías o diseños existentes. Luego de la postulación para el producto Geo Taser, se evaluó mediante el apoyo técnico y legal en el proceso de patentamiento.

Los resultados de dicha evaluación indicaron que la forma estética o la apariencia particular externa del producto no pueden ser patentable, ya que no cumple con los criterios de novedad o nivel inventivo. No obstante, se determinó que el producto puede ser protegido mediante el registro de diseño industrial.

Teniendo los resultados del programa Patenta, permitieron determinar que el producto no es susceptible de ser patentado bajo las modalidades de invención, pero existe la posibilidad de registro como diseño industrial; para ello se realizó un segundo análisis en el cual se va a considerar el análisis de seguridad, ergonómico, eléctrico y estético a fin de poder refinar el producto.

5.3. Análisis del Producto: Desarrollo del prototipo 2

5.3.1. Análisis Ergonómico

Para poder realizar un correcto análisis de la ergonomía del producto se debe considerar que “la zapatilla taser” se usará para tareas dinámicas, en la cual habrá un desplazamiento de un lugar a otro. También considerar que el usuario puede realizar diferentes tipos de actividades mientras usa el producto (Cañas, 2011).

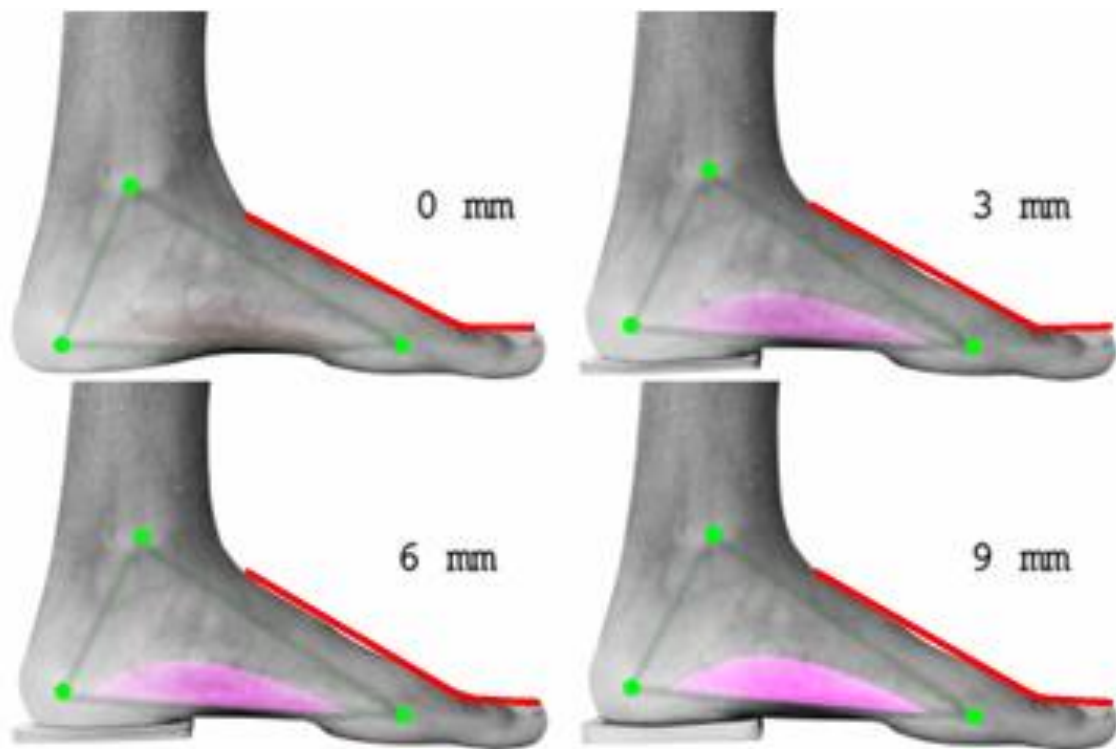
Según el Centro Tecnológico del Calzado de La Rioja y el Instituto de Biomecánica de Valencia, (2008), se debe tener en cuenta requerimientos del calzado (Centro Tecnológico del Calzado de La Rioja; Instituto de Biomecánica de Valencia, 2008); las cuales son:

- Para la hora del calzado se debe considerar las variaciones en la forma y el volumen del pie. El calzado debe tener un ajuste variable, puede ser acordonado o elástico para facilitar la adaptación del calzado a los distintos tipos de pies.
- Es fundamental que los cordones no se desaten con facilidad y que el interior del calzado sea acolchado o blando para prevenir molestias y rozaduras.
- La flexibilidad es un aspecto clave para permitir adaptarse a los movimientos naturales del pie.
- Debe posibilitar el movimiento relativo entre el retropié y el ante, es decir, debe dar la facilidad torsional el pie en sentido longitudinal.
- La suela debe tener un relieve superficial para mejorar la adherencia al pavimento; se recomienda una plantilla acanalada perpendicular a la dirección de la marcha, en la zona del talón la puntera, esto favorecerá la fricción tanto en la fase de apoyo como en la de despegue al caminar.
- Para mejorar el confort del calzado, se debe evitar que sea totalmente plano, la suela debe tener un grosor considerable y que no resulte excesivamente dura, esto ayudara a tener una mejor distribución de las procesiones en la planta del pie, minimizando la aparición de puntos de dolor.
- Los materiales empleados en la zapatilla deben ser de calidad para garantizar la resistencia del uso prolongado del calzado, se recomienda el uso de materiales hidrófugos para proteger el pie de la lluvia y otras inclemencias climáticas.
- El peso del calzado es un factor determinante para disminuir la fatiga; por ello, se debe optar por diseños lo más ligeros posible.
- A plantilla cumple un rol importante para mantener el ambiente interno del calzado seco y confortable es por ello que la plantilla debe tener propiedades absorbentes, además debe ser extraíble permitiendo su reemplazo en caso de desgaste

Para llevar a cabo un análisis ergonómico del calzado, es fundamental considerar el pie, ya que este mantiene un contacto directo con el mismo. Por esta razón, en la figura 57 se presentan cuatro imágenes de un pie en distintas alturas (Martin, 2016).

Figura 61

Pie en vista lateral con diferentes alturas



Nota. En la imagen se observa el Angulo gormado entre el empeine y los dedos del pie, y como varia considerantes tipos de altura, En la primera imagen, se observa el ángulo natural que se forma entre el empeine y los dedos del pie cuando este se encuentra en reposo, sin ejercer presión en la parte inferior. En la segunda imagen, con una elevación del talón de 3 mm, se aprecia una reducción en la inclinación del empeine respecto a los dedos, además de la aparición de fuerzas en la zona inferior del pie, lo que indica que ya no está completamente relajado; en la tercera imagen con una elevación del talón de 6 mm, en el que se observa que la inclinación se reduce a un grado medio y finalmente en la última imagen, con una elevación del talón de 9 mm, la inclinación se reduce aún más y las fuerzas generadas en la parte inferior del pie se intensifican, evidenciando un mayor impacto en la distribución del peso y la postura del pie. Imagen extraída del libro “Diseño para la fabricación aditiva de calzado “por Martin A., 2016, p.49

Para completar el análisis ergonómico se deber en cuenta el comportamiento del pie, comprender como responde a diversos factores, en cuanto a la altura del calzado y la aplicación de cargas.

A través de la figura 62 y la figura 63 es posible comprender los cambios en la disposición de los huesos del pie, la inclinación del empeine y la activación de los tejidos ante estas dos situaciones

Figura 62

Radiografía de un pie en reposo en vista lateral



Nota. En la imagen se puede observar el pie en reposo, la radiografía permite ver los huesos en un estado relajado, se distingue con mayor claridad el Angulo natural que adopta el pie cuando no está sometido a carga o presión. Imagen extraída del libro “Diseño para la fabricación aditiva de calzado” por Martin A., 2016, p.49

Figura 63

Radiografía de un pie en reposo en vista lateral



Nota. En la imagen se puede observar que el pie fue sometido a una carga aplicada de manera radial sobre el empeine. A diferencia de la posición en reposo, se aprecia un descenso en la distribución de los huesos del pie y la activación del tendón generando una fuerza para soportar la carga y al mismo tiempo mantener la estabilidad. Imagen extraída del libro “Diseño para la fabricación aditiva de calzado” por Martin A., 2016, p.49.

5.3.2. Análisis de Seguridad

Para garantizar la seguridad del usuario en donde existe la posibilidad de exponerse a una descarga eléctrica, es fundamental evaluar la resistencia eléctrica del producto ante posibles fallas en el sistema; ya sea por uso inadecuado, filtración de agua en el sistema o defectos de fabricación.

Bajo este contexto y recordando la distribución del sistema como se observa en la figura 38.

Teniendo en cuenta que el sistema se encuentra dentro de la suela, el material de la suela debe cumplir con ciertas normativas tales como la ASTM D149 e IEC 60243, en las cuales establecen los métodos para la determinación de la rigidez dieléctrica en materiales aislantes. (IEEE, 2016)

La rigidez dieléctrica representa la capacidad de un material para resistir la ruptura bajo la aplicación de un campo eléctrico, si tenemos un mayor valor de rigidez dieléctrica entonces el material tendrá una capacidad mayor de aislamiento, esto en el Gotearse minimiza el riesgo de accidentes eléctricos. (IEEE, 2016)

5.3.2.1. Materiales recomendados para la suela

Los mejores materiales para la suela de un calzado con integración eléctrica deben tener alta resistencia dieléctrica, buen agarre y resistencia a la abrasión. Aquí los más utilizados:

Tabla 17
Materiales para suelas

Material	Características	Resistencia dieléctrica	Durabilidad	Usos recomendados
Goma Nitrílica (NBR)	Resistente a aceites, químicos y temperatura.	Alta	Alta	Calzado dieléctrico, industrial.
Caucho Natural	Flexible y con buen agarre. Menos resistente a productos químicos.	Alta	Media-Alta	Calzado dieléctrico y deportivo.
Poliuretano (PU)	Ligero, resistente al desgaste, pero baja resistencia química.	Media	Alta	Calzado de seguridad liviano.
EVA (Etilvinilacetato)	Suave, ligero, pero menos resistente a la fricción.	Baja	Media	Zapatillas deportivas, casuales.
TPU (Poliuretano Termoplástico)	Resistente al desgaste, buena tracción.	Media	Alta	Calzado industrial y deportivo.

Nota. Elaboración propia

Goma Nitrílica (NBR)

Considerando la información presentada en la tabla, se puede determinar que el material más adecuado para la fabricación de la plantilla del Geo Taser es la goma Nitrílica (NBR)u el Caucho Natural.

Este material es un elastómero sintético obtenido a partir de la polimerización del butadieno y el acrilonitrilo. Sus principales propiedades técnicas son las siguientes:

Figura 64

Ficha técnica: Propiedades mecánicas

Propiedades Mecánicas (23°C)	Valor	Unidad	Comentario
Dureza	60	Shore A	ASTM D2240
Esfuerzo de tracción	15	MPa	ISO 37
Esfuerzo de tracción(120°C)	4.83	MPa	
Deformación de rotura	500	%	
Resistencia a la abrasión			Buena a excelente
Adhesión a metales			Excelente
Adhesión a materiales rígidos			Buena a excelente
Resistencia a la compresión			Buena a excelente
Resistencia a la rotura por flexión			Aceptable a buena
Resistencia al impacto			Aceptable a buena
Resiliencia			Buena
Resistencia al desgarre			Buena a excelente
Amortiguación de vibraciones			Aceptable a buena

Nota. Adaptado de Corporación Emacin, p. 1

Figura 65

Ficha técnica: Propiedades térmicas

Propiedades Térmicas	Valor	Unidad	Comentario
Coefficiente de expansión	702	µm/m°C	ASTM E831
Máxima temperatura de servicio	100	°C	Temperatura del aire continuo
Mínima temperatura de servicio	-40	°C	

Nota. Adaptado de Corporación Emacin, p. 1

Figura 66*Ficha técnica: Desempeño ambiental*

Desempeño ambiental	Valor
Anti-inflamabilidad	Pobre
Permeabilidad gaseosa	Aceptable a excelente
Olor	Buena
Resistencia al ozono	Aceptable a buena
Resistencia a la oxidación	Buena
Resistencia a la radiación	Aceptable a buena
Resistencia al vapor	Aceptable a buena
Resistencia a luz solar	Pobre a buena
Retención de sabor	Aceptable a buena
Resistencia al ambiente	Aceptable a buena
Resistencia al agua	Buena a excelente

Nota. Adaptado de Corporación Emacin, p. 2

Si bien la goma Nitrílica tiene un costo mayor que materiales como el caucho o la Eva, este cuenta con una vida útil mucho más larga, un mayor rendimiento y menor necesidad de reemplazo. Además, que al tener una alta resistencia dieléctrica además que cumpliría normativas internacionales, lo que lo convierte en un producto que generaría mucha más confianza a los usuarios.

El Caucho natural

El caucho natural representa una alternativa viable para la fabricación de suelas dieléctricas. Este material se obtiene a partir del procesamiento del látex extraído de la corteza del Hevea brasilienses, un árbol característico de la región amazónica. Se trata de un elastómero con propiedades destacadas que lo hacen adecuado para aplicaciones industriales y de seguridad (FORTAPS, 2020).

La invención de la vulcanización, atribuida al estadounidense Charles Goodyear en 1844, fue un avance de suma importancia ya que permitió la amplia utilización del caucho natural. El proceso que se realiza al caucho es fundamental, ya que el látex en su estado natural puede limitar su uso. Por ejemplo

- Tendencia a volverse pegajoso cuando se expone al sol y a descomponerse a altas temperaturas.
- Fragilidad extrema a bajas temperaturas.

- Propensión a volverse marrón y coagularse cuando se deja en contacto con el aire.

La vulcanización permite superar estas deficiencias al mejorar las propiedades mecánicas del caucho, otorgándole mayor resistencia, durabilidad y estabilidad térmica. (FORTAPS, 2020)

Figura 67
Propiedades mecánicas

PROPIEDADES MECÁNICAS			
Dureza	ASTM D2240	Shore A	43 ± 5
Tensión de rotura	ISO 37	MPa	≥ 20
Elongación a la rotura	ISO 37	%	≥ 650
Resistencia al desgarro	ISO 34-1	N/mm	≥ 30
Resistencia a la abrasión (5N)	ISO 4649	mm ²	≤ 80
Deformación remanente después de 22 h a 70°C	ISO 815-1	%	≤ 30

Nota. Adaptado de Elaplas, p. 1

Figura 68
Propiedades térmicas

PROPIEDADES TÉRMICAS		
Temperatura de Trabajo	°C	-40/+80

Nota. Adaptado de Elaplas, p. 1

Considerando las propiedades de ambos materiales, se puede concluir que el caucho natural presenta una mayor susceptibilidad a la degradación cuando entra en contacto con ciertos productos químicos. Dado que el Gotearse está diseñado para su uso en exteriores, existe la posibilidad de exposición a agentes químicos que podrían comprometer su durabilidad.

En contraste, la goma Nitrílica (NBR) destaca por su alta resistencia a estos compuestos, lo que garantiza una mayor vida útil del producto. Esta característica no solo prolonga su desempeño óptimo, sino que también permite reducir la necesidad de mantenimiento, ya que el sistema del Gotearse permanecerá protegido frente a factores ambientales y químicos adversos.

5.3.3. Análisis Eléctrico

Dentro del análisis eléctrico se han identificado dos riesgos principales asociados al diseño del sistema:

- Riesgo por doblez del cable:

Debido a que el cable está integrado al sistema, su flexión constante no solo podría resultar incómoda para el usuario, sino que también representa un peligro potencial al comprometer la integridad del circuito.

- Riesgo de penetración por elementos punzantes:

Dado que el sistema eléctrico se encuentra ubicado en la suela del calzado, existe la posibilidad de que, al pisar un objeto punzante, se genere una perforación que permita la filtración de agentes externos. Esto podría afectar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico, reduciendo su eficiencia y seguridad.

Ante estos riesgos, es fundamental implementar soluciones de protección y refuerzo en el diseño, garantizando la durabilidad y seguridad del calzado en distintas condiciones de uso.

Los circuitos electrónicos están expuestos a diversas condiciones ambientales que pueden comprometer su funcionamiento, tales como humedad, contacto con el polvo o productos químicos agresivos, para ello es necesario implementar recubrimientos protectores del sistema eléctrico (Elkem, 2022).

Las resinas encapsulantes protegen los circuitos electrónicos contra la corrosión y el desgaste, esto nos asegura un correcto funcionamiento del sistema, además este tipo de recubrimiento evita que los componentes se sobrecalienten mejorando de esta manera su rendimiento (DEMARK, 2021).

Figura 69
Tipos de resina

TIPO DE RESINA	PROPIEDADES	LIMITACIONES TECNICAS
RESINA EPOXI	- Alta rigidez dieléctrica - Elevada resistencia mecánica - Buena resistencia térmica y química - Disponibilidad de versiones ignífugas	Baja Flexibilidad
RESINA POLIURETANO	- Aislamiento eléctrico adecuado - Propiedades mecánicas variables (flexible a rígida) - Buena resistencia a la humedad y a productos químicos - Conductividad térmica moderada	- Menor rigidez comparada con la epoxi - Puede degradarse en ambientes extremos
RESINA DE SILICONA	- Buen aislamiento eléctrico - Alta flexibilidad - Excelente resistencia química, a la humedad y al polvo - Amplio rango térmico de operación - Baja exotermia al curar	- Menor rigidez estructural - No resiste impactos fuertes
RESINA ACRILICA	- Alta rigidez dieléctrica - Resistencia moderada a rayos UV - Elasticidad limitada - Fácil de remover con disolventes	- Baja resistencia a humedad y productos químicos - Baja resistencia mecánica
RESINA TERMOFUSIBLE	- Aplicación rápida y sencilla - Buen relleno de cavidades - Fácil de remover	- Baja resistencia térmica - Baja resistencia mecánica
RESINA DE POLIESTEER	- Buena adherencia a metales - Propiedades variables de flexibilidad - Resistencia química moderada	- Bajo aislamiento inferior - Baja resistencia

Nota. Adaptado de DEMARK, 2021.

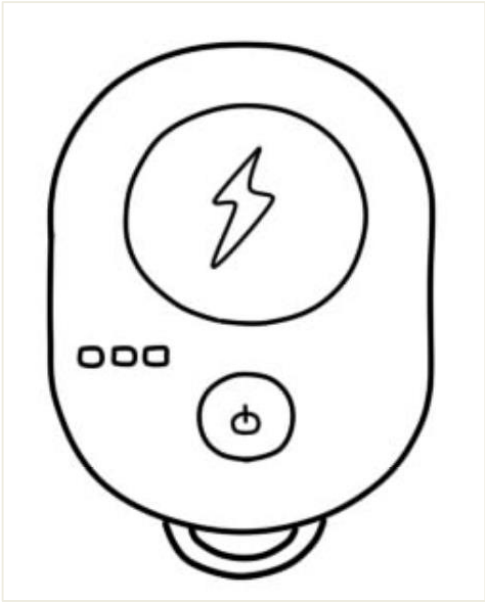
La presente comparación de resinas ha permitido identificar y comprender las propiedades clave de cada tipo de material, en función de su desempeño eléctrico, mecánico y ambiental. A partir de este análisis, se concluye que la resina de poliuretano constituye la opción más adecuada para la evolución del producto, debido a su equilibrio entre aislamiento eléctrico, flexibilidad mecánica y resistencia a la humedad y agentes químicos, características esenciales para las exigencias funcionales y operativas del dispositivo.

Tabla 18
Rangos indicativos de flexibilidad de resinas de poliuretano para el proyecto de calzado “Taser”

Sistema PU (ejemplo comercial)	Dureza	Alargamiento a la rotura (%)	Módulo (MPa	Flexibilidad práctica	Aplicación sugerida
Spume microcellular PU – Saint-Gobain Norseal K40	53 Shore O	380	0,6 (tensión)	Muy alta	Entre suela amortiguada
PU compacto flexible – Covestro Desmopan 9370 A	70 Shore A	738	11 (almacenaje)	Alta	Plantilla / entre suela
TPU elastomérico – BASF Elastollan 1195 A	96 Shore A	500	—	Media	Suela exterior
PU rígido – Carbón RPU 70	80 Shore D	30 – 100	1 500 (flexión)	Baja	Refuerzo talón / shank

Nota. Los datos provienen de las hojas técnicas de Saint-Gobain Performance Plásticas (2016), Covestro AG (2022), BASF Polyurethanes GmbH (2023) y Carbón Inc. (2024).
 TitanscCovestro AGPlastoreCarbon 3D Docs

Figura 70
Diseño de control nuevo



Nota. Elaboración propia

El nuevo control permite la activación remota del sistema, eliminando la conexión física mediante cable que existía entre el control anterior y el geotaser. Además, incorpora tres luces LED ubicadas en la parte media izquierda, las cuales funcionan como indicadores del

nivel de batería del dispositivo. Esto permite al usuario conocer el estado de carga del geotaser y asegurarse de mantenerlo operativo.

5.3.4. Análisis Estético

Para poder medir la estética del Geotaser, se tomará de referencia el prototipo de la fase 1

Figura 71
Prototipo terminado



Nota. Elaboración propia

Figura 72
Prototipo terminado en funcionamiento



Nota. Elaboración propia

Si bien el diseño del prototipo 1 cumple con las características y funciones previamente determinadas, la presentación estética del producto se ve afectada por dos elementos destacados: el cable que conecta al control accionador y los electrodos.

Estos componentes pueden influir en la estética y ergonomía del sistema, por lo que es importante evaluar posibles soluciones que optimicen su integración sin comprometer el rendimiento y la funcionalidad del dispositivo.

Para mejorar la estética de los electrodos y lograr que se integren armoniosamente en el diseño de la zapatilla, en lugar de percibirse como un componente adicional, se ha desarrollado la siguiente propuesta. Esta solución busca camuflar los electrodos dentro de la estructura del calzado sin comprometer su funcionalidad, permitiendo así una apariencia más estilizada y uniforme.

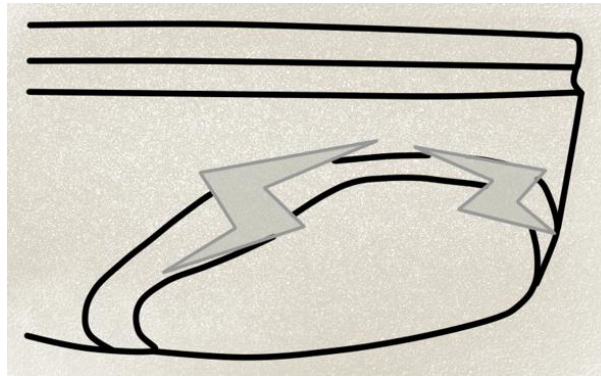
Figura 73
Electrodos de la zapatilla prototipo 1



Nota. Elaboración propia

Figura 74

Propuesta de prototipo 2 Electrodo de la zapatilla



Nota. Elaboración propia

Con el objetivo de complementar la funcionalidad de la zapatilla, no solo como un artículo de defensa personal, sino también como un dispositivo de alerta, se incorporó un sistema GPS en su parte interna.

Este componente permite la implementación de una aplicación móvil, mediante la cual se puede enviar una alerta SOS acompañada de la ubicación del usuario y un mensaje personalizado previamente. La plataforma permite añadir, editar y eliminar contactos de emergencia, así como modificar el mensaje de alerta según las preferencias del usuario. Todo este sistema se integra sin comprometer la estética ni el funcionamiento eléctrico del calzado.

Figura 75

App de Geotaser



Nota. Elaboración propia.

5.3.5. Producto terminado

Figura 76

Manual actualizado Parte I

GEO TASER



El uso inadecuado de este dispositivo puede causar lesiones graves o la muerte. Es obligatorio leer y seguir todas las advertencias, instrucciones de uso, y cumplir estrictamente con la normativa legal

RECOMENDACIONES

Activación y Descarga de Prueba:

- Realiza solo una descarga de prueba de tres segundos (3).
- Repetir pruebas innecesarias puede dañar la unidad y anular la garantía.

Mantén la Unidad Cargada:

- Antes de cada uso, asegúrate de que el dispositivo esté completamente cargado.
- Sigue las instrucciones del fabricante para cargar la batería.

Contacto Directo:

- Para una efectividad óptima, haz contacto directo con el cuerpo del atacante.
- Áreas de mayor impacto: cadera superior, hombro superior y debajo de la caja torácica.

Precauciones de Seguridad

- Limite de peso 80kg
- Mantén el producto fuera del alcance de los niños
- No usar cerca de materiales inflamables o gases.
- Nunca apunte el dispositivo hacia áreas sensibles como el rostro.
- No use el dispositivo salvo en situaciones de defensa propia justificadas, conforme al Art. 20 del Código Penal del Perú.

Para reclamaciones, conserva el comprobante de compra y contacta al servicio técnico autorizado. Este dispositivo debe ser usado únicamente en situaciones de amenaza inmediata. No es un juguete ni debe emplearse para intimidar a otros. El propietario es el único responsable del uso adecuado y legal de este dispositivo. El uso negligente o malintencionado puede resultar en sanciones legales severas.

Nota. Elaboración propia

Figura 77
Manual actualizado Parte II



INSTRUCCIONES PARA PRUEBA DEL DISPOSITIVO

1. Tome el control del sistema, asegurándose de revisar el nivel de carga del Geotaser
2. Encienda el dispositivo. Deberá observar una luz roja indicadora de estado.
3. Verifique que la luz roja permanezca encendida. Esto confirma que el dispositivo está listo para su activación.
4. Presione y mantenga pulsado el botón (3) durante tres segundos.
5. Una vez transcurrido el tiempo, el dispositivo ejecutará la descarga de prueba."

INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL PRODUCTO

1. Instale la aplicación del Geotaser
2. Añada un contacto de emergencia y edite el mensaje de emergencia SOS
3. Póngase el calzado como lo haría con cualquier otra zapatilla, asegurándose de un ajuste cómodo y seguro.
4. Ubique el control en un lugar cómodo y de fácil acceso, permitiendo su uso sin dificultad cuando sea necesario.
5. Camine con seguridad, de la misma manera que lo haría con cualquier otro tipo de calzado, manteniendo una pisada firme y estable.

EN CASO DE EMERGENCIA

- Pre active el dispositivo con anticipación para asegurarse de que esté listo para su uso inmediato.
- Mantenga el control en un lugar accesible para una activación rápida en caso de necesidad.
- Cuando el agresor se encuentre cerca, active el dispositivo presionando el pulsador.
- Áreas de mayor impacto: cadera superior, hombro superior y debajo de la caja torácica.

Para reclamaciones, conserva el comprobante de compra y contacta al servicio técnico autorizado. Este dispositivo debe ser usado únicamente en situaciones de amenaza inmediata. No es un juguete ni debe emplearse para intimidar a otros. El propietario es el único responsable del uso adecuado y legal de este dispositivo. El uso negligente o malintencionado puede resultar en sanciones legales severas.

Nota. Elaboración propia

Figura 78
Manual actualizado Parte III

GEO TASER

LIMPIEZA

- Cordones y plantillas: Retíralos y lávalos por separado con agua y jabón suave.
- Superficie exterior: Usa toallitas húmedas para limpiar la suciedad superficial. Para manchas persistentes, utiliza un paño humedecido con agua y jabón suave.
- Manchas difíciles: Emplea un cepillo de cerdas suaves



PRECAUCION

- No laves tus zapatillas Geo taser en la lavadora.
- Evita sumergirlas completamente en agua.
- No expongas las zapatillas a fuentes de calor directas como secadores o la luz solar intensa.
- Evita el contacto con líquidos corrosivos o productos químicos fuertes.
- Asegúrate de que el puerto de carga en el talón esté seco antes de conectar el cargador.

MANTENIMIENTO

- Limpia suavemente el puerto de carga en el talón con un hisopo seco si es necesario.
- Usa únicamente el cargador proporcionado para evitar daños en la batería.
- No fuerces la conexión del cargador y asegúrate de que esté bien alineado antes de conectar.
- Carga las zapatillas solo cuando sea necesario para prolongar la vida útil de la batería.

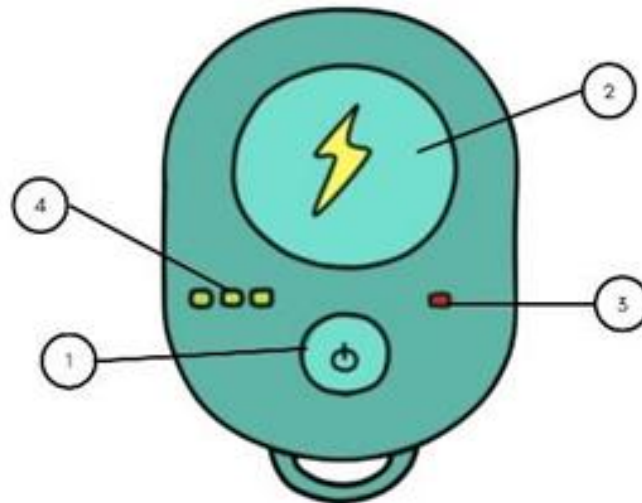
Para reclamaciones, conserva el comprobante de compra y contacta al servicio técnico autorizado. Este dispositivo debe ser usado únicamente en situaciones de amenaza inmediata. No es un juguete ni debe emplearse para intimidar a otros. El propietario es el único responsable del uso adecuado y legal de este dispositivo. El uso negligente o malintencionado puede resultar en sanciones legales severas.

Nota. Elaboración propia

Figura 79
Manual actualizado Parte IV

GEO TASER ⚡

CONTROL ACCIONADOR



1. Botón de encendido
2. Accionador del sistema
3. Led indicador de sistema encendido
4. Indicador de nivel de carga

PARTES CONTROL ACCIONADOR



Al activar el interruptor, el foco LED se encenderá automáticamente, indicando que el dispositivo está desbloqueado y listo para su uso. Esta característica sirve como una medida de seguridad para prevenir activaciones accidentales.



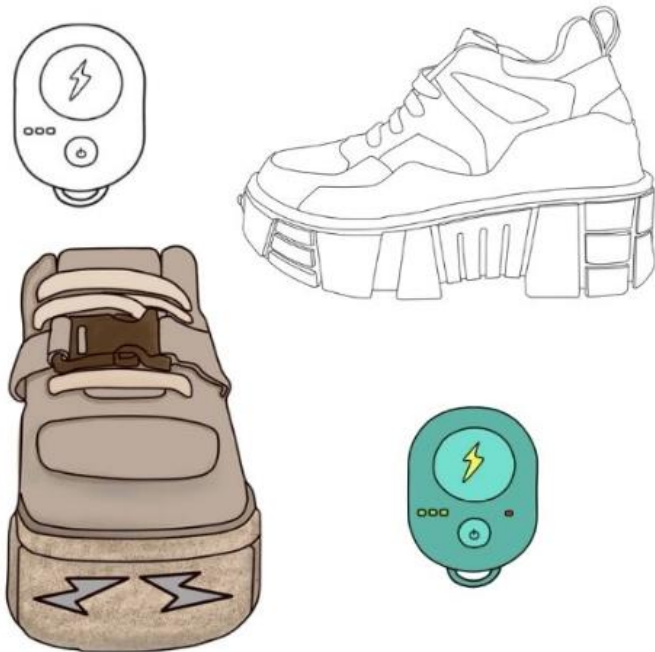
El pulsador permite activar el sistema. Mientras se mantenga presionado, el sistema generará descargas eléctricas.

Para reclamaciones, conserva el comprobante de compra y contacta al servicio técnico autorizado. Este dispositivo debe ser usado únicamente en situaciones de amenaza inmediata. No es un juguete ni debe emplearse para intimidar a otros. El propietario es el único responsable del uso adecuado y legal de este dispositivo. El uso negligente o malintencionado puede resultar en sanciones legales severas.

Nota. Elaboración propia

Figura 80
Ficha técnica actualizada

FICHA TECNICA DE EQUIPO			
ZAPATILLA TASER - EVOLUCION II			
Preparado por:		Ajustada por:	Fecha
Iriel Castro Mendoza		Iriel Castro Mendoza	18/04/2025
Descripcion fisica		El Geo taser es un dispositivo de defensa personal diseñado para brindar seguridad de manera discreta y efectiva. Es dispositivo es compacto y fácil de usar, ofrece una solución eficaz para incapacitar temporalmente a un agresor, brindando tiempo para huir o pedir ayuda. Con batería recargable y materiales resistentes, se convierte en una herramienta confiable para la autoprotección en un entorno de creciente inseguridad.	
Marca	Geo Taser		
Especificaciones			
Ancho:	8 cm		
Alto :	15 cm		
Largo total de la suela	25 cm		
Color:	Crema		
Bateria	8.7V, 1200 mAh		
Frecuencia de pulso	20 pulsos por segundo		
Voltaje de salida	500.000V		
Corriente de salida	2.5mA		
Tiempo de carga	2 horas		
			



Nota. Elaboración propia

5.4. Inicio de producción

5.4.1. Costeo y punto de equilibrio

A continuación, se detallan los costos variables unitarios asociados a la producción del prototipo "Zapatilla Taser". Estos costos corresponden a materiales, ensamblaje y servicios directos vinculados a cada unidad:

Tabla 19
Costo Prototipo 2

N.º	Componente	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Total (S/.)
1	Circuito oscilador	1	20,00	20
2	Electrodos	2	7,00	14
3	Cable de corriente	3	10,00	30
4	Batería	1	8,00	8
5	Pulsador	2	3,00	6
6	Cordones	1	2,00	2
7	Suela	2	5,00	10
8	Entre suela normal	2	5,00	10
9	Electrodos (extra)	2	5,00	10
10	Nylon	1	5,00	5
11	Terocal	1	8,00	8
12	Goma blanca	1	10,00	10
13	Ojales	16	0,10	1,6
14	Módulo GPS	1	15,00	15
15	Resina de poliuretano	1	15,00	15
16	Emisor / Receptor	1	20,00	20
17	Control activador	1	10,00	10
18	LED	3	5,00	15
19	Cubierta de zapatilla	2	15,00	30
TOTAL				239 .6

Nota. Elaboración propia

5.4.1.1. Cálculo del Punto de Equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio permite conocer cuántas unidades del Geotaser deben venderse mensualmente para cubrir los costos totales del proyecto, sin generar pérdidas. Este análisis se realiza mediante el desglose específico de los costos variables unitarios, los costos fijos mensuales, y el margen de utilidad esperado por cada unidad vendida.

5.4.1.1.1. Costos Variables Unitarios

Los costos variables incluyen todos aquellos que dependen directamente del volumen de producción. Se han clasificado en materiales, mano de obra directa (MOD) y otros costos complementarios:

Tabla 20*Detalle de costos variables por unidad*

Categoría	Elemento	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Subtotal (S/.)
Materiales	Circuito oscilador	1	20.00	20.00
	Electrodos	2	7.00	14.00
	Cableado eléctrico	3	10.00	30.00
	Batería recargable	1	8.00	8.00
	Módulo GPS	1	15.00	15.00
	LED + receptor/emisor	4	5.00	20.00
	Pulsador y controlador	3	6.00	18.00
	Suela, entresuela, cubierta	6 piezas	—	60.00
	Resina PU, goma, nylon, adhesivos	—	—	20.00
Subtotales materiales				S/. 205.00
Mano de obra directa	Ensamblaje eléctrico + calzado	3 horas	—	30.00
Otros	Herramientas, testeos, empaques	—	—	4.60
Total, variable unitaria				S/. 239.60

Nota. Elaboración propia

5.4.1.1.2. Costos Fijos Mensuales

Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes independientemente del volumen de producción mensual:

Tabla 21*Detalle de costos fijos mensuales*

Concepto	Monto (S/.)
Mantenimiento del aplicativo móvil	180.00
Hosting / plataforma y soporte técnico	120.00
Alquiler de espacio de trabajo o taller	100.00
Servicios básicos (luz, Internet, agua)	80.00
Publicidad digital / redes sociales	50.00
Gestión administrativa y legal	30.00
Total, mensual (costos fijos)	S/. 560.00

Nota. Elaboración propia

5.4.1.1.3. Precio de venta y utilidad

Se ha proyectado un precio de venta para el Geotaser aplicando un Markup del 40% sobre el costo variable unitario:

- Costo variable por unidad: S/. 239.60
- Margen de utilidad esperado (40%): S/. 95.84

- Precio de venta sugerido: S/. 399.33
- Utilidad bruta por unidad vendida: S/. 159.73

5.4.1.1.4. Cálculo del Punto de Equilibrio

La fórmula para calcular el punto de equilibrio en unidades es:

$$PE = \text{Costos fijos mensuales} / (\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario})$$

$$PE = 560 / (399.33 - 239.60)$$

$$PE = 560 / 159.73 \approx 3.5 \text{ unidades}$$

Por lo tanto, el proyecto alcanza su punto de equilibrio con la venta de 4 unidades mensuales (redondeado). A partir de esta cantidad, se comienza a generar

5.4.1.2. Justificación del punto de equilibrio

El punto de equilibrio bajo (4 unidades) se debe al enfoque de producción artesanal para prototipo. No obstante, para que el modelo sea escalable y rentable, se requiere incrementar el volumen de producción mensual. A partir de la quinta unidad vendida, se genera ganancia neta. El análisis demuestra que el producto es económicamente viable en pequeña escala, con un punto de equilibrio bajo gracias a la estructura de costos controlada. Para mejorar la rentabilidad, se recomienda:

- Optimizar la compra por volumen de componentes electrónicos.
- Subcontratar parcialmente el ensamblaje.
- Aplicar estrategias de marketing segmentado para aumentar la demanda.

En etapas futuras, el análisis se puede complementar con proyecciones a escalas mayores (50 o 100 unidades), simulando reducción de costos variables y mayor eficiencia operativa.

5.4.1.3. Impacto de las tallas en los costos de producción

Dado que el Geotaser está integrado directamente al calzado, las variaciones de talla tienen un impacto directo en el diseño, producción y costos. Cada talla implica ajustes en:

- El molde de suela y plantilla dieléctrica.
- La distribución interna de los componentes eléctricos.
- La ergonomía general del producto.

Para sustentar esta afirmación, se ha considerado el estudio “Estudio antropométrico del pie peruano”, desarrollado por el Centro Tecnológico del Calzado del Perú (CITECAL, 2013), el cual analiza más de 2,000 muestras en Lima y Arequipa para determinar proporciones, alturas y longitudes promedio del pie masculino y femenino. Dicho estudio fue utilizado para seleccionar las tallas más representativas para el mercado objetivo.

Asimismo, se complementa con investigaciones académicas nacionales, entre ellas:

- Mejía (2018) con su investigación de un “Diseño ergonómico de calzado femenino para estudiantes universitarias de Trujillo”. Donde la tesis analiza la adaptación morfológica del calzado a la forma real del pie femenino peruano y propone patrones óptimos de horma y suela para mejorar la comodidad y reducir lesiones.
- Torres (2020), en su investigación “Propuesta de estandarización de tallas en calzado masculino en base a morfología del pie en jóvenes trujillanos.” Donde propone una guía técnica de tallas basada en un muestreo local de pies masculinos, destacando la variabilidad intrarregional y la necesidad de tallas específicas para el mercado peruano.

5.4.1.4. Aplicación en la producción del geotaser

Dado que el Geotaser es un producto integrado al calzado, las variaciones de talla afectan el diseño, el costo y la fabricación, en particular en:

- **Suela y plantilla dieléctrica:** cada talla requiere un molde o corte diferente, lo cual puede elevar los costos iniciales.
- **Distribución interna de componentes eléctricos:** la ubicación del módulo GPS y electrodos varía según el espacio disponible.
- **Ergonomía:** se requieren pruebas por talla para garantizar confort y seguridad.

Con base en estos estudios, se seleccionaron las tallas 35, 36 y 40 como las más representativas del mercado objetivo, cubriendo aproximadamente el 80% de la población analizada. Esto permitió reducir la complejidad del proceso de fabricación inicial y optimizar el uso de materiales.

Tabla 22*Variación estimada en costos según tallas*

Talla	Variación estimada en costos (%)
35	-2% (menos materiales)
36	Base estándar
40	+5% (más materiales + ajustes)

Nota. Elaboración propia.

5.4.1.5. Conclusión

El análisis desarrollado demuestra que el Geotaser es económicamente viable en pequeña escala, y se proyecta que puede mantenerse rentable si se incrementa progresivamente la producción, especialmente si se optimizan costos y procesos. A futuro, se recomienda incorporar simulaciones financieras que permitan evaluar escenarios de escalabilidad con mayor exactitud.

Asimismo, la incorporación del estudio antropométrico de CITECAL y las tesis académicas de Trujillo fortalece el sustento bibliográfico nacional del diseño ergonómico del Geotaser. Estos documentos permiten justificar técnica y económicamente la selección de tallas, el uso de moldes diferenciados y la necesidad de pruebas por talla durante la etapa de prototipado y producción piloto.



6. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

6.1. Propuesta de valor

Se define la paleta de colores de la marca Geotaser, fundamentada en los criterios de elegancia, seguridad y alerta. A partir de esta paleta, se diseñó el logotipo y sus variantes, como se muestra en la figura 82, y la aplicación de la marca, presentada en la figura 83.

Figura 81

Paleta de colores de la marca



Nota. Elaboración propia

Figura 82

Logo



Nota. Elaboración propia

Figura 83
Marca



Nota. Elaboración propia

Figura 84
Banner



Nota. Elaboración propia

Figura 85
Página de Facebook



Nota. Elaboración propia

En las siguientes páginas se busca presentar el producto y la marca Geotaser como una solución a una problemática actual que viene teniendo un impacto creciente: el aumento descontrolado de la criminalidad en el Perú. Asimismo, se busca llegar de manera efectiva al público objetivo y generar confianza en los potenciales usuarios.

Figura 86
Presentación del producto



Nota. Elaboración propia

6.1.1. Diseño APP

Figura 87
Modelo aplicativo de seguridad



Nota. Elaboración propia.

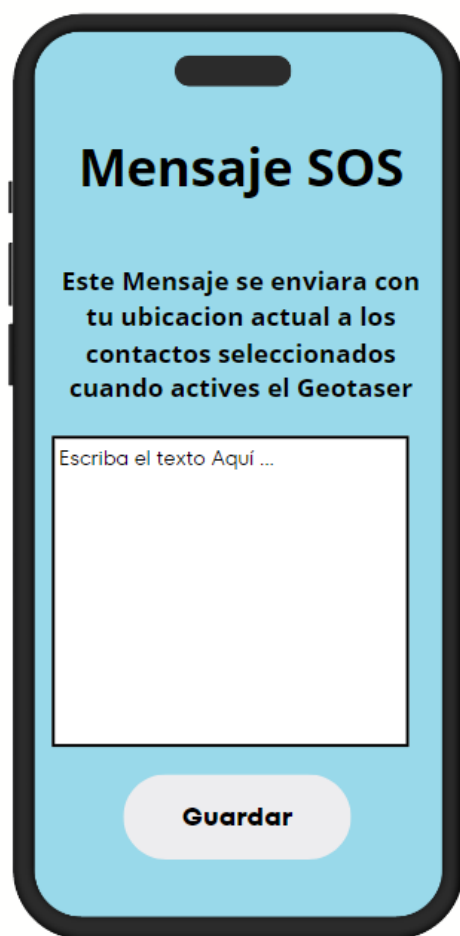
Figura 88
Simulación de alerta



Nota. Elaboración propia

Figura 89

Bandeja de entrada SOS de la aplicación



The image shows a smartphone screen with a light blue background. At the top, the title "Mensaje SOS" is displayed in bold black text. Below the title, a paragraph of text reads: "Este Mensaje se enviara con tu ubicacion actual a los contactos seleccionados cuando actives el Geotaser". Underneath this text is a large white rectangular input field with a thin black border. Above the input field, the placeholder text "Escriba el texto Aquí ..." is visible. At the bottom of the screen, there is a light purple rounded rectangular button with the word "Guardar" in bold black text.

Nota. Elaboración propia



CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

PRIMERA: Se logró desarrollar un prototipo funcional de zapatilla para defensa personal utilizando el enfoque metodológico de Ulrich-Eppinger del MIT. Este proceso permitió articular conocimientos de diseño industrial, ingeniería eléctrica, análisis de mercado y ergonomía, resultando en un producto innovador y técnicamente viable.

SEGUNDA: A través de encuestas aplicadas a 68 personas del distrito de Arequipa, se identificaron las principales necesidades del mercado objetivo, destacando la demanda de seguridad (95.5%), portabilidad (88.2%) y facilidad de uso (79.4%). Estas preferencias guiaron el diseño y selección de componentes del Geotaser.

TERCERA: La arquitectura del producto fue definida integrando el sistema eléctrico, módulos de control, batería recargable, sistema de activación remota y elementos de seguridad como la suela dieléctrica. Esta estructura garantizó la portabilidad y la seguridad del usuario, incluso en condiciones de uso cotidiano.

CUARTA: Se especificaron las características técnicas y de diseño mediante herramientas de modelado 3D y software CAD. Se establecieron tolerancias y materiales adecuados, considerando aspectos como ergonomía, resistencia dieléctrica y confort, lo cual fue verificado mediante pruebas de simulación y prototipado.

QUINTA: Se construyó y evaluó un prototipo físico, demostrando su funcionalidad en pruebas de campo. Se validó que el sistema eléctrico puede generar descargas seguras, controladas y discretas, y que su diseño favorece el uso cotidiano sin comprometer la estética o la comodidad.

SEXTA: Desde un punto de vista económico, el proyecto es viable: con un costo variable de S/. 239.60, costos fijos mensuales de S/. 530 y un precio de venta sugerido de S/. 399.33, se determinó un punto de equilibrio de 4 unidades mensuales.

7.2. Recomendaciones

PRIMERA: Se recomienda continuar con el refinamiento del diseño estético y ergonómico del Geotaser, considerando pruebas con grupos focales y la incorporación de acabados de mayor calidad para mejorar su aceptación comercial.

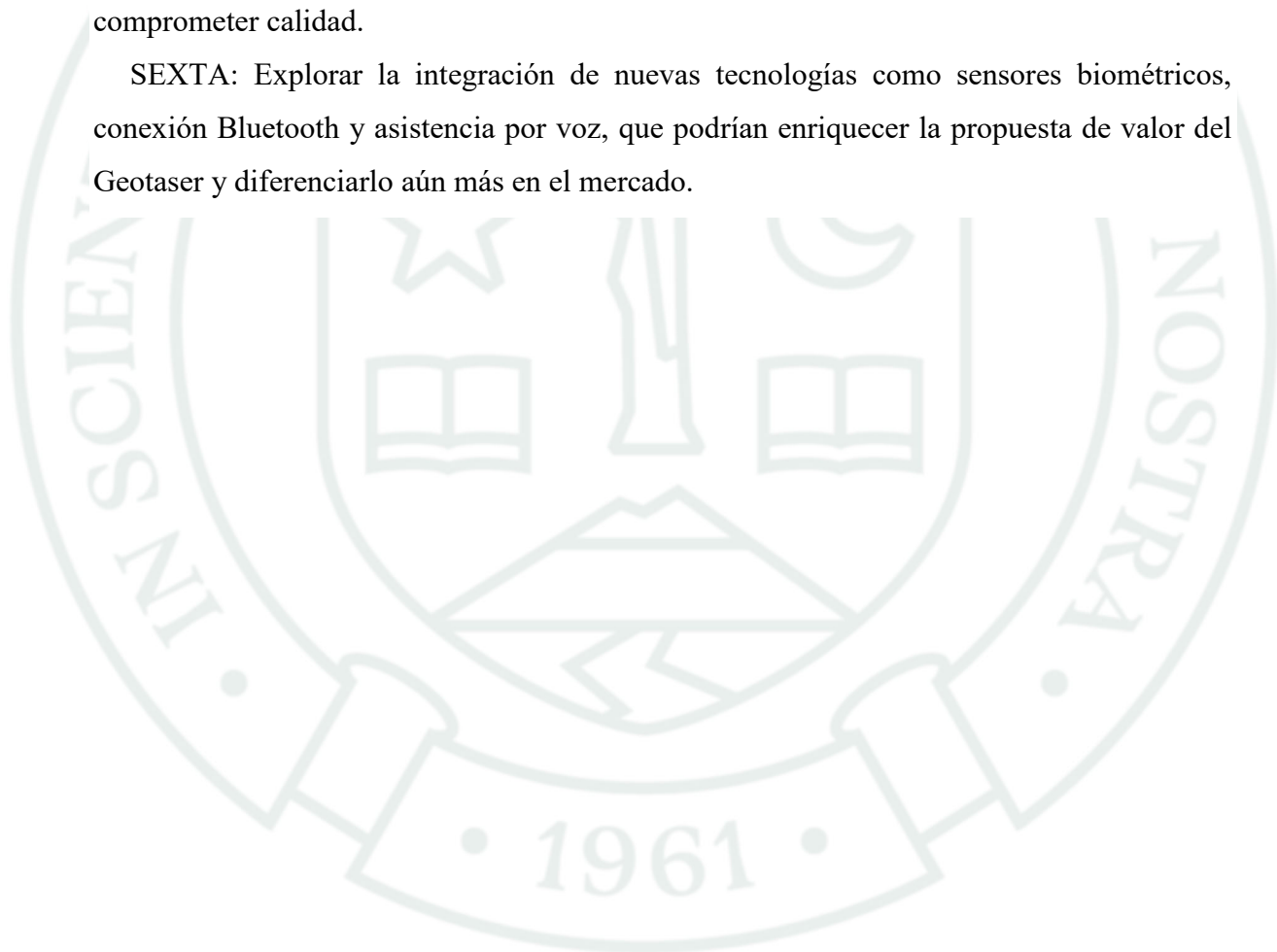
SEGUNDA: Ampliar el tamaño de la muestra en futuras investigaciones, permitiendo validar la funcionalidad y percepción del producto en diversos contextos socioculturales, especialmente con usuarios de diferentes edades, géneros y niveles de actividad física.

TERCERA: Iniciar el proceso de registro del diseño industrial ante INDECOPI para proteger legalmente el producto, así como evaluar otras formas de protección intelectual conforme a las características funcionales del prototipo.

CUARTA: Desarrollar una estrategia de marketing digital segmentada, orientada a público joven y adulto urbano, incluyendo redes sociales, demostraciones en vivo y campañas educativas sobre uso responsable de productos de defensa personal.

QUINTA: Realizar un estudio de escalabilidad para producción industrial, analizando proveedores locales, alianzas estratégicas y métodos de manufactura que reduzcan costos sin comprometer calidad.

SEXTA: Explorar la integración de nuevas tecnologías como sensores biométricos, conexión Bluetooth y asistencia por voz, que podrían enriquecer la propuesta de valor del Geotaser y diferenciarlo aún más en el mercado.



REFERENCIAS

- Abad , A., Gutierrez, C., & Arias, A. (2024). *INEI*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática:
https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_2.pdf
- BASF Polyurethanes GmbH. (29 de septiembre de 2023). Elastollan 1195 A [Hoja técnica]. Obtenido de
https://plastore.it/cgi2018/file818/2391_tpu%20elastollan%201195a.pdf
- Campoy, T., & Gomes, E. (2009). *Editorial EOS*. Obtenido de scalahed:
https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25291w/Campoy_Tecnicas_e_instrumento_cualita_recogidainformacion.pdf
- Cañas, J. (2011). *Ergonomia en los sistemas de trabajo*. INVASSAT. Obtenido de
<https://www.infocop.es/pdf/LibroErgonomia.pdf>
- Carbon Inc. (5 de marzo de 2024). RPU 70 technical datasheet [Hoja técnica]. Obtenido de
https://docs.carbon3d.com/files/technical-data-sheets/tds_carbon_rpu-70.pdf
- Carrasco, R. (2016). Creatividad y Marketing, revision de teorías e importancia de la creatividad en el campo del marketing. *Palermo Business Review*, 35-44. Obtenido de https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr14/PBR_14_03.pdf
- Centro Tecnológico del Calzado de La Rioja; Instituto de Biomecánica de Valencia. (2008). *Guia de recomendaciones para la seleccion del calzado laboral ergonomico*. Valencia: Centro Tecnológico del Calzado de La Rioja .
- Chequer, J. (28 de abril de 2016). *Calidad de diseño, calidad de conformidad*. Obtenido de prezi.com:
<https://prezi.com/l1gtwzbzycgs/calidad-de-diseno-calidad-de-conformidad/>
- Congreso de la República del Perú. (Enero de 2015). *El Peruano*. Obtenido de Ley N.º 30299, Ley de armas, municiones, explosivos y materiales relacionados de uso civil.:
<https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30299.pdf>
- Corporación Emacin. (s.f.). Caucho Nitrilo (NBR). Obtenido de
<https://www.emacin.com.pe/pdf/Ficha-tecnica-Nitrilo-NBR.pdf>.
- Covestro AG. (11 de marzo de 2022). Desmopan 9370 A – ISO datasheet [Hoja técnica]. Obtenido de
https://solutions.covestro.com/-/media/covestro/solution-center/products/datasheets/imported/desmopan/desmopan-9370a_en_00882744-00009128-20016569.pdf

- Del Giorgio, F., Lagunas, F., & Sierra, M. (2020). Procesos de diseño y desarrollo de. *Universidad Nacional de La Plata*, 6. Obtenido de <https://www.aacademica.org/del.giorgio.solfa/517.pdf>
- DEMARK. (2021). *Dermark Group*. Obtenido de Dermark Group : <https://www.demakgroup.com/wp-content/uploads/2021/11/Resin-potting-and-encapsulating-of-electrical-and-electronic-components.pdf>
- Elaplas. (s.f.). Ficha tecnica Caucho. *Elaplas*, 1. Obtenido de <https://www.elaplas.es/wp-content/uploads/CAUCHO-NATURAL.pdf>
- Elkem. (2022). *The 8 benefits you need to know to protect electronics using encapsulation and potting*. Obtenido de Elkem: <https://magazine.elkem.com/digital-communications/benefits-of-encapsulation-and-potting-electronics/>
- Encalada, J., Gallegos, D., Camaton, S., & Pavón, C. (2019). RISTI. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*. Obtenido de Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacion: https://www.researchgate.net/profile/Diana-Gallegos-Zurita/publication/356360187_SISTEMAS_ESTADISTICOS_EN_LA_VALIDACION_DE_ENCUESTAS_PARA_LEVANTAMIENTO_DE_DATOS_RELACIONADOS_A_LA_ENSEMANZA_DE_FISICA_EXPERIMENTAL_EN_GUA/links/6196987307be5f31b796d521/SISTE
- Estrella Ramon, A., & Jimenez Castillo, D. (2019). *Estructura, elaboracion y desarrollo de proyectos de investigacion de mercados*. UAL.
- FORTAPS. (2020). *FORTAPS*. Obtenido de FORTAPS: <https://fortaps.com/blog/caucho-transformation-latex/#:~:text=El%20caucho%20deriva%20del%20procesamiento,caracteriza%20por%20su%20gran%20elasticidad.>
- García, C., Felip, F., & Serrano, J. (2017). Diseño, producto y usuario: : el papel del consumidor en el proceso de co-creación. *Revista Sonda*, 123-130. Obtenido de https://revistasonda.upv.es/2017_Articulo_Garcia_Felip_Galan.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación 6ta Edición*. México D.F.: McGRAW-HILL.
- IEEE. (2016). Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation. *IEEE*, 3543 - 3549.
- INEI. (Febrero de 2024). *ENAPRES*. Obtenido de Encuesta nacional de programas presupuestales 2024 : <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3041504/8603-ficha-tecnica-2024.pdf>

- INEI. (2024). *INEI*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/seguridad-ciudadana-julio-diciembre-2023.pdf>
- Inquilla, J., Lopez, M., Catacora, E., & Flores, E. (2024). *La morfología de la criminalidad urbana en el Perú: un análisis de tendencias, niveles y factores de riesgo*. Andamios, Revista de investigacion Social.
- ISO 25000. (2022). Obtenido de iso25000.com: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25012/103-consistencia>
- Lopez, D. (2021). *Diseño Y Desarrollo Del Producto “Regla T Enrollable Y Acoplable” Basado En El Método Del Massachusetts Institute Of Techonology*. Arequipa: Universidad Católica de Santa María.
- Martin, A. (2016). *DISEÑO PARA LA FABRICACIÓN*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
- Merino-Soto, C. A. (2018). Intervalos de confianza para la diferencia entre coeficientes de validez de contenido (V Aiken): Una sintaxis SPSS. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 3(34), 587–590. Obtenido de <https://doi.org/10.6018/analesps.34.3.283481>
- Miñano, S., & Callán, A. (05 de 2018). *INDECOPI*. Obtenido de Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual: <http://hdl.handle.net/11724/6473>
- Mondragon, C., Iniesta, A., & Diaz, E. (10 de 2018). *Caba Security*. Obtenido de Caba: <https://caba19.weebly.com/home/modelo-canvas-por-escrito>
- Murcia, N., & Jaramillo, L. (2001). La Complementariedad como Posibilidad en la Estructuración de Diseños de Investigación Cualitativa. *Cinta de Moebio*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/101/10101204.pdf>
- Murcia, N., & Jaramillo, L. (s.f.). La Complementariedad como Posibilidad en la Estructuración de Diseños de Investigación Cualitativa. *Redalyc*, 14.
- OCCAM Agencia Digital. (2024). Obtenido de www.occamagenciadigital.com: <https://www.occamagenciadigital.com/blog/cuales-son-las-4c-del-marketing>
- Ortega, M., & Ceballos, P. (2015). *Design thinking: Lidera el presente. Crea el futuro*. Madrid: Esic.
- Pineda, J., & Manrique, J. (2019). *Metodologías de desarrollo de nuevos productos aplicables a servicios: una revisión de la*. Mexico: Universidad Autonoma Metropolitana.

- Pulido, G. (2023). *CEFICPERU*. Obtenido de Centro Peruano de Formación e Investigación Continua: <https://ceficperu.org/descubre-las-causas-de-la-delincuencia-en-el-peru/>
- Quispe, E. (2020). *Seguridad Ciudadana: Una Mirada Al Servicio Efectuado Por Las Municipalidades*. Lima: Contraloría General de la República del Perú .
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup*. Barcelona: DEUSTO.
- Rosendo, V. (2018). *Investigación de mercados Aplicación al marketing estratégico*. Madrid: ESIC.
- Saint Gobain Performance Plastics. (2016). Norseal K40 series: Micro Cellular Polyurethane Foam [Hoja técnica]. Obtenido de <https://www.titansc.com/wp-content/uploads/2018/08/Norseal-K40-Microcellular-Polyurethane-Foam.pdf>
- Sathyasri, B., Jaishree, U., Pratheeba, T., & Ragapriya, K. (2019). Design and implementation of women Safety. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 5. doi:2277-3878,
- Sausa-Avila, B., & Durán-Flores, L. (2019). Ergonomía, concepto y aplicación. *Ingenio y conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*. doi:DOI: 10.29057/ESCS.V6I12.4303
- SUNAMEC. (2020). *Gobierno del Peru*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/sucamec/institucional>
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2012). *Diseño y desarrollo de productos*. Mc Graw Hill Education.
- Valencia, J., Correa, Y., Garcia, V., Garces, L., Palacios, L., Aliaga, V., & Cuartas, N. (Octubre de 2023). *risti*. Obtenido de Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação: https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/vysxV?_s=IDikVZbVG2FdiH4Zeg15FSVf3r0%3D
- Ventura-León, J. (2019). De regreso a la validez basada en el contenido. *Adicciones*. doi:<https://doi.org/10.20882/adicciones.1213>



Anexo 1

Ficha acta de compromiso



PROGRAMA PATENTA 2023

Acta de Compromiso de Participación

Se declara bajo juramento que todos los datos consignados en el presente formato son verdaderos, y que se conoce y acepta el contenido del Reglamento del Programa, asumiéndose el compromiso de cumplirlo.

Se declara también conocer que una patente es un título de propiedad intelectual que excluye a terceros de la explotación de una creación sin autorización del titular, y que el derecho que confiere este título se obtiene con el registro ante el INDECOPI. Por esta razón, para denunciar por infracción a un presunto infractor de sus derechos, es necesario que se cuente con una patente registrada ante el INDECOPI.

De igual forma, se declara entender que el resultado del presente Programa no garantiza el cumplimiento de los requisitos de registro en el marco del examen de fondo de las solicitudes de patente, de acuerdo con lo establecido en la Decisión 486 de la Comunidad Andina y en el Decreto Legislativo 1075, pues ambos son procesos independientes.

De otro lado, a través de la presente acta se declara el compromiso a:

- Brindar información fidedigna y completa a INDECOPI sobre el proyecto postulado.
- Aceptar, sin posibilidad de reclamo, el resultado final entregado por el personal técnico del INDECOPI encargado del Programa.
- Cumplir con los compromisos de participación en todas las actividades de asesoría requeridas por el Programa y que sean oportunamente informadas por el INDECOPI.
- Presentar la solicitud de patente para el proyecto en postulación dentro de los plazos establecidos por el Reglamento del Programa, de haber sido seleccionado para participar en la etapa de asesoría.

Finalmente, se declara entender que el no cumplimiento de los compromisos establecidos para el presente Programa acarreará como sanción la exclusión del (los) firmante (s) como



Llenar y firmar, según corresponda:

NOMBRE DEL REPRESENTANTE ANTE EL PROGRAMA	FIRMA

Nº	NOMBRE DE LOS INVENTORES	FIRMA
1		
2		
3		
4		

Lima, a los ____ días del mes de _____ de 2023.

Anexo 2

Ficha de postulante 2023



FICHA DEL POSTULANTE 2023

Modalidad de Participación :

Datos del representante ante el program

Nombres

Apellidos

Nacionalidad

DNI ó C.E.

***Solo Empresas y Centros Académicos/Investigación :**

Nombre de la Institución / Empresa

R.U.C.

***Solo Empresar**

Datos de los inventores (Liste la información de todos los inventores):

NOMBRES	APELLIDOS	DNI/C.E.	SEXO	EDAD	REO ELECTRÓNICO

Información del invento :

Título de la invención

Sector Tecnológico

Autorización de información comercial:

Autoriza al Indocopi a brindar mi información de contacto a cualquier persona (natural o jurídica) que esté interesada en la coordinación, desarrollo, promoción y/o comercialización alrededor de la invención que he desarrollado (Ejemplo: incubadoras de empresas, periodistas, emprendedores, empresarios, inversionistas, instituciones públicas o privadas, entre otras).

☐

Nota: Debe completar y enviar esta ficha en su formato original para que se pueda extraer los datos consignados de manera satisfactoria. No será considerado como válido su envío en otro formato.

Anexo 3

Ficha de la invención del programa patenta



PROGRAMA PATENTA 2023

FICHA DE LA INVENCIÓN

1. Información del invento

Marque con una "X" la opción que mejor se ajuste a su invento:

a) La invención es:

- ☐ Un producto ☐ Un procedimiento ☐ Una formulación
☐ Un sistema ☐ Otro, detallar:.....

b) ¿La invención ha sido divulgada con anterioridad?

- ☐ NO ☐ SI, fecha de divulgación:.....

c) En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa describa brevemente el contexto en el que se realizó la divulgación de la invención:

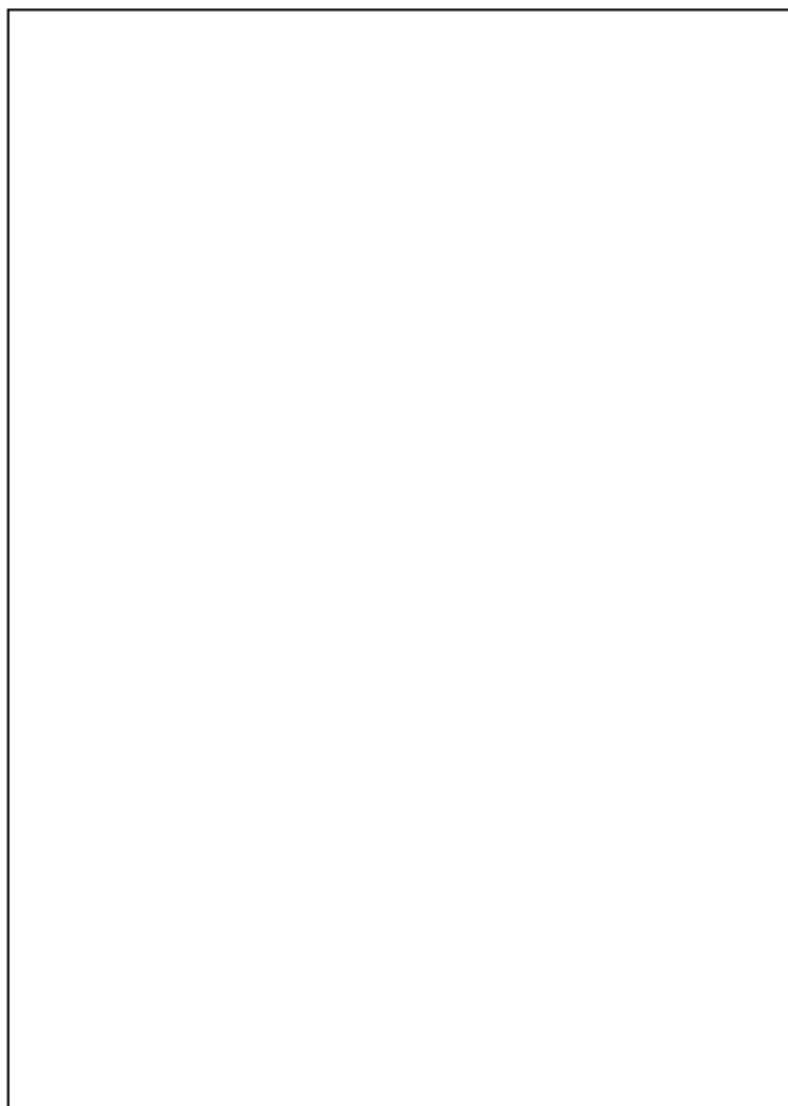
d) Marque el grado de elaboración de su invento:

- ☐ Se encuentra en fase de idea, aún no se ha materializado en la forma de un producto o procedimiento.
☐ Se encuentra en fase de modelación; es decir, cuento con planos, esquemas, diagramas de flujo o un modelo computarizado, pero aún no se ha materializado en la forma de un producto o procedimiento.
☐ Se encuentra en fase de prototipo o experimentación; es decir, se ha construido un primer prototipo / se ha realizado una primera experimentación, pero aún se deben incorporar mejoras a la invención.



() Se encuentra en fase de producto o procedimiento final, con las mejoras incorporadas y está listo para aplicarse en un contexto real.

e) Brinde documentación, imágenes, enlaces u otra información pertinente que evidencie o sustente el grado de elaboración de su invento:



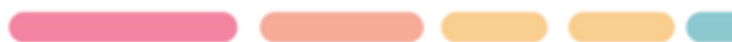


2. Figuras de la invención

- Para el caso de productos, indique mediante una o más figuras las partes que conforman la invención: [Ver ejemplo](#)
- Para el caso de procedimientos, elabore un diagrama de flujo: [Ver ejemplo](#)

El cuadro a continuación es referencial, de ser necesario puede extenderse.

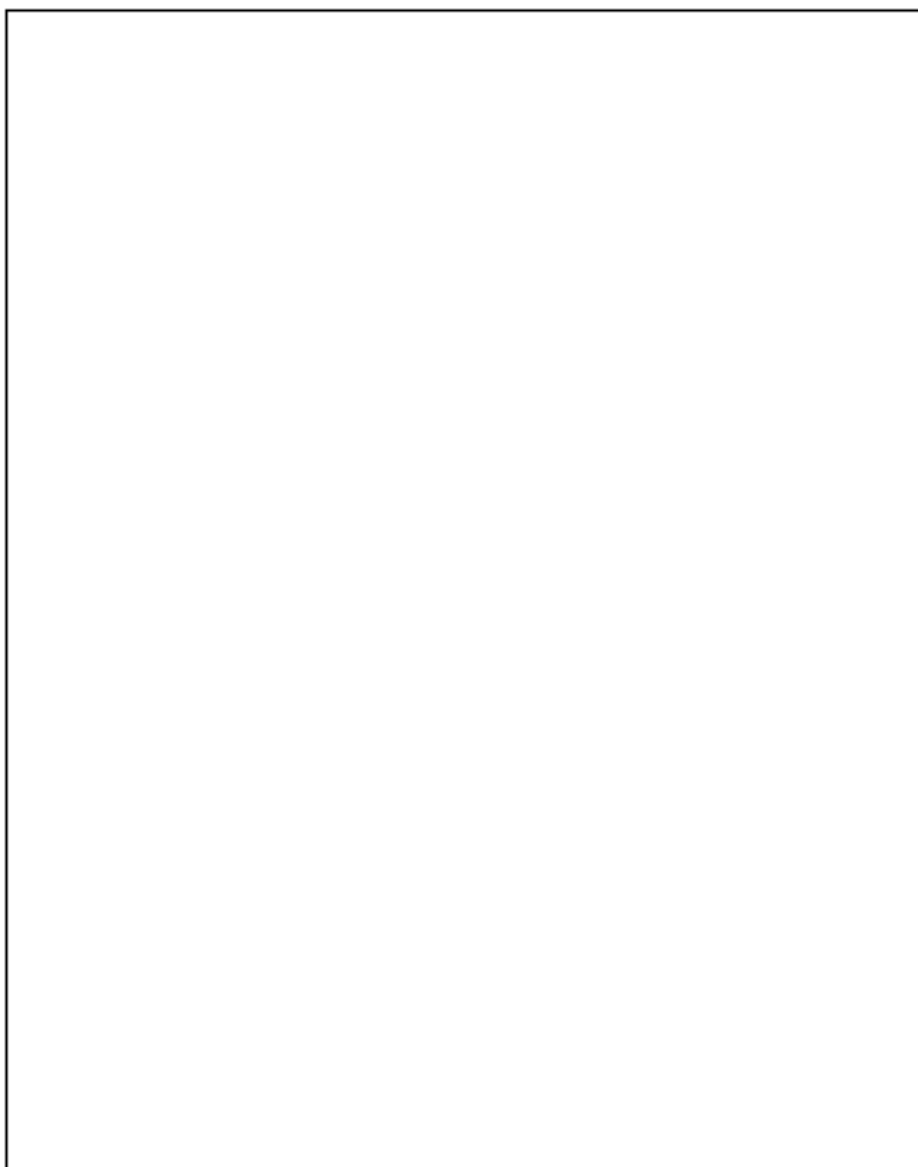




2. Figuras de la invención

- Para el caso de productos, indique mediante una o más figuras las partes que conforman la invención: [Ver ejemplo](#)
- Para el caso de procedimientos, elabore un diagrama de flujo: [Ver ejemplo](#)

El cuadro a continuación es referencial, de ser necesario puede extenderse.





2. Figuras de la invención

- Para el caso de productos, indique mediante una o más figuras las partes que conforman la invención: [Ver ejemplo](#)
- Para el caso de procedimientos, elabore un diagrama de flujo: [Ver ejemplo](#)

El cuadro a continuación es referencial, de ser necesario puede extenderse.



Anexo 4
Encuesta Preliminar

Nombre _____	Edad _____
Sexo _____	Ciudad _____

	Si	No
--	----	----

¿Fuiste victima de algún tipo de robo de dinero, cartera, celular? ☐ ☐

Si tu respuesta fue si, por favor responde las siguientes preguntas

	Si	No
--	----	----

¿Alguna vez usaste una herramienta de defensa personal? ☐ ☐

¿Considerarías adquirir un producto de defensa personal? ☐ ☐

¿Usaste el producto de defensa personal cuando estabas en peligro? ☐ ☐

¿Tenias al alcance el producto de defensa personal cuando estabas en peligro? ☐ ☐

¿Cuales son las características principales que buscas en un producto de defensa personal? (Marque mas de una)

- ☐ Portable
- ☐ Seguro
- ☐ Durable
- ☐ Ergonomico
- ☐ Economico
- ☐ Otra _____

¿Cuales son las características principales que buscas en un producto de defensa personal?

- ☐ Spray de gas lacrimogeno
- ☐ Linternas deslumbrantes
- ☐ Llaverio alarma
- ☐ Taser
- ☐ No he usado ninguno
- ☐ Otra _____

Anexo 5

Validación de la encuesta

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN LOS EXPERTOS DEL CUESTIONARIO: "INVESTIGACION DE MERCADO"

DATOS DEL INVESTIGADOR

Nombre de la Investigación: Diseño Y Desarrollo De Un Producto Para La Defensa Personal Partiendo Del Enfoque Multidisciplinario Propuesto Por Ulrich-Eppinger Del MIT

Autor: Iriel Stephani Castro Mendoza

Nombre del instrumento: Encuesta

DATOS DEL EXPERTO

Apellidos y Nombres: Callata Consa Margaret Alaisla

Grado Académico: Magister en Análisis y Visualización

Mención: de datos masivos

FIRMA



Margaret A. Callata Consa
MAGISTER EN ANÁLISIS Y
VISUALIZACIÓN
DE DATOS MASIVOS

Breve explicación del constructo

Se opta por este formato como respaldo de la información de la recopilación de datos para una investigación de mercado, con el fin de garantizar la precisión y fidelidad de las preguntas y del instrumento en su totalidad. El objetivo principal de la encuesta fue identificar un patrón relacionado con la necesidad detectada, la encuesta esta dirigida a hombres y mujeres entre los 18-49 años, dado que en este grupo demográfico se encuentran las principales víctimas de robo y otros actos delictivos. El cuestionario este compuesto por 7 preguntas clave. Estas buscan medir aspectos como el interés, la percepción de riesgo y la disposición de los participantes para usar un producto de defensa personal, Esta encuesta permite desarrollar las especificaciones iniciales del producto a desarrollar, brindando las bases para su desarrollo.

Este proceso comprende la revisión del cuestionario asegurando que las preguntas son claras, relevantes y representativas, para medir lo que se pretende. También verificarán que el formato y la estructura del cuestionario sean apropiados para obtener la información necesaria de los usuarios de la unidad de estudio.

El objetivo final de este formato de validez avalado por expertos es mejorar la calidad del cuestionario y los datos recopilados, lo que a su vez proporciona una base más sólida para tomar decisiones fundamentadas en la retroalimentación obtenida de los usuarios.

Escaneado con CamScanner

Criterios de Calificación

Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la encuesta, esto se determinará con una calificación que varía de 0 a 3.

Nada relevante	Poco relevante	Relevante	Totalmente relevante
0	1	2	3

Representatividad

El grado en que el ítem representa la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3.

Nada representativo	Poco representativo	Representativo	Totalmente representativo
0	1	2	3

Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

Nada claro	Poco claro	Claro	Totalmente claro
0	1	2	3

Colocar información sobre la escala. Justificación moral: Implica justificar un acto o conducta inhumana como algo que beneficia con un propósito moral mayor o de causa digna. Justificación Social: Implica el resaltar mediante datos una realidad que afecta a los ciudadanos.		Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencia o Comentarios
N°	Items o preguntas	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
1	¿Fui víctima de algún tipo de robo de dinero, cartera, celular? Si No	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Alguna vez usaste una herramienta de defensa personal? Si No	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	¿Considerarías adquirir un producto de defensa personal? Si No	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	

Colocar información sobre la escala. Justificación moral: Implica justificar un acto o conducta inmoral como algo que beneficia con un propósito moral mayor e de causa digna. Justificación Social: Implica el resaltar mediante datos una realidad que afecta a los ciudadanos.		Relevancia	Representatividad	Claridad	Sugerencia o Comentario
Nº	Items o preguntas				
4	¿Usaste el producto de defensa personal cuando estabas en peligro? Si No	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
5	¿Tenías al alcance el producto de defensa personal cuando estabas en peligro? Si No	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
6	¿Cuáles son las características principales que buscas en un producto de defensa personal? Portable Seguro Durable Ergonómico Económico Otra _____	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	

Colocar información sobre la escala. Justificación moral: implica justificar un acto o conducta inmoral como algo que beneficia con un propósito moral mayor o de causa digna Justificación Social: implica el resaltar mediante datos una realidad que afecta a los ciudadanos.		Relevancia				Representatividad				Claridad				Sugerencia o Comentario
N°	Items o preguntas	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	¿Qué herramientas has usado para defensa personal? Spray de gas lacrimógeno Linternas destlumbrantes Llaves alarma Taser No he usado ninguno Otra _____				3				3				3	


Margaret A. Calles Comas
ASISTENTE EN ANÁLISIS Y
VERIFICACIÓN
DE DATOS MAESTROS