



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

“DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR
EN ADULTOS”

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en
Diseño Industrial**

Línea de Investigación:

Salud integral, determinación social y desarrollo humano

Autora:

MARIA GRACIA MANCHENO PRIAS

Director:

MG. SANTIAGO ALEJANDRO ACURIO MALDONADO

Ambato – Ecuador

Diciembre 2020

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

'DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR EN ADULTOS'

Líneas de Investigación:

Salud integral, determinación social y desarrollo humano

Autor:

MARIA GRACIA MANCHENO PRIAS

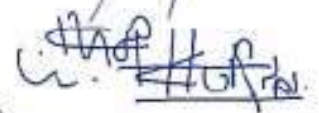
Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Ing. Mg

CALIFICADOR

f. 

Fernando Alfredo Flor Tapia, Ing. Mg

CALIFICADOR

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg

CALIFICADOR

f. 

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg

DIRECTOR DE LA ESCUELA

f. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

Ambato – Ecuador

Diciembre 2020

DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD

Yo: **MARÍA GRACIA MANCHENO PRÍAS**, con **CC.0604548297**, autora del trabajo de graduación intitulado: “**DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR EN ADULTOS.**”, previa a la obtención del título profesional de **INGENIERA EN DISEÑO INDUSTRIAL**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, diciembre 2020



MARÍA GRACIA MANCHENO PRÍAS

CC. 0604548297

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios que me ha dado una vida llena de alegrías y tristezas; a mi madre Juanita Mancheno, hoy cumplimos el sueño que juntas anhelamos, mi corazón está lleno de gratitud hacia ti, fuiste el mejor ejemplo de enseñanza y amor, mi héroe, la persona que más admiro por ese espíritu guerrero, sé que desde el cielo estarás feliz de verme triunfar, tu sonrisa me anima y calienta mis días eternamente, mi reconocimiento es hacia ti por ser la persona más bella que pudo existir, eres mi luz, mi bendición, tu lucha y constancia me han impulsado a conseguir mis metas, gracias por ser la persona más buena y cariñosa, tu apoyo, conocimiento y experiencia en cada momento, me ha permitido terminar esta etapa de mi vida.

Agradezco infinitamente a mis tías Paty, Fanny, Judy y Elva; a mis tíos Rafael, Milton y Hernán; a mis primos José, Tania, Majitos, Cris, Emi su apoyo a sido incondicional para poder concluir con este proyecto; a mis demás familiares por su corazón alegre se convirtieron en mis mayores aliados para superar obstáculos.

A Denis, gracias por el apoyo incondicional en mi vida, sus motivaciones han aportado para lograr esta meta, a mi padrino Fernando Flor quien se ha convertido en un ángel y mi profesor en todo el camino, a mis amigos, que de una u otra manera han sido mi ayuda durante todo este periodo.

A mi director de tesis, Mg. Santiago Acurio, por su amabilidad, paciencia, entrega e interés desde el inicio de la investigación, sus enseñanzas han sido un pilar fundamental para la ideación y ejecución para poder presentar con excelencia mi proyecto de graduación, Angie Tirado, Daniel Acurio y a todos los docentes de la Escuela de Diseño Industrial, quienes conformaron mi crecimiento académico y compartieron momentos emotivos durante mi formación académica.

Un agradecimiento especial por la colaboración a los profesionales de la medicina que aportaron con sus conocimientos en el proyecto de tesis.

Ma. Gracia Mancheno

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por ser mi fuente de amor y ayudarme a cumplir mis sueños.

A mi madre, a quien adoro desde lo más profundo de mi corazón por permitirme la culminación de mis estudios, estuvo siempre a mi lado con su mano amiga y con palabras de aliento para llegar a culminar mi profesión, quien con sus consejos y ayuda me dieron impulso para salir adelante y ahora con sus bendiciones desde el cielo me guía en cada momento de mi vida, sé que sentirás mucho orgullo, te amo y no va a haber manera de devolverte tanto. Esta tesis es un logro más que llevo a cabo, y sin lugar a duda ha sido en gran parte gracias a ti; no sé en donde me encontraría de no ser por tu ayuda, compañía, y tu amor.

Te doy mis sinceras gracias, amada madre.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo construir un prototipo de dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos, en el cual, se ha generado un nuevo producto como alternativa de tratamiento que implementa el método de la iontoforesis que implica el paso de una corriente eléctrica débil a través de la piel, para mejorar la calidad de vida de las personas con esta enfermedad.

Para el análisis de la problemática, se ha desarrollado una previa investigación de la hiperhidrosis palmar y recopilación de la información mediante la relación directa con una persona voluntaria que padece de esta afección, con ayuda de herramientas investigativas como fichas de observación, entrevistas, encuestas y diálogo, asimismo, se efectuaron encuestas y diálogo a profesionales de la medicina, para obtener el mayor número de datos que ayuden a definir todo sobre esta enfermedad.

Con todos los parámetros analizados, se aplica la “El Proceso Iterativo de Investigación de Diseño de Alex Milton y Paul Rodgers”, la cual consta de seis fases, con la que se consiguió la propuesta de un dispositivo.

Posteriormente, mediante una identificación de oportunidades y el desarrollo de diseño conceptual, se realizaron diseños preliminares para obtener el producto terminado. Se tomo como inspiración el estilo steam punk en la elaboración del dispositivo, acompañados de funcionalidad y estética con la alternativa de realizar un objeto tecnológico que ayude en la medicina como tratamiento para combatir la hiperhidrosis palmar, así tener una salida al problema que aquejan especialmente en la realización de actividades diarias.

Como resultado del proyecto de investigación, se desarrolló un dispositivo portátil que concluyó con la elaboración del prototipo, llega a satisfacer las necesidades del usuario, además, mediante la validación de expertos y la Prueba de Minor revelaron que el proyecto es funcional, cómodo, confiable y apto; por lo que es admitido y aceptado para su funcionamiento.

Palabras claves: sudoración excesiva, hiperhidrosis palmar, dispositivo portátil, iontoforesis

ABSTRACT

The present research aims to build a prototype of a portable device that controls the palmar hyperhidrosis for adults, to make a new product as a treatment alternative that implements the iontophoresis method that involves the transmission of a weak electric current through the skin in order to improve the quality of life of people with this disease.

For the analysis of the problem, a previous research of palmar hyperhidrosis was developed as well as information compiled through a direct relationship with a volunteer who suffers from this condition with the help of investigative tools such as observation files, interviews, surveys and conversations in addition, surveys and interviews with medical professionals were carried out in order to obtain the greatest amount of data that helps to define everything about this disease.

With all the parameters analyzed, the “Iterative Design Research Process of Alex Milton and Paul Rodgers” is applied, which consists of six phases, to get the proposal of a device.

Subsequently, identifying opportunities and developing a conceptual design, preliminary designs were made to obtain the finished product. The steam punk style was taken as an inspiration in the development of the device, accompanied by functionality and aesthetics with the alternative of building a technological device that helps in medical field as a treatment to combat palmar hyperhidrosis, to help people in their daily activities.

As a result of this research, a portable device was developed in the development of the prototype, satisfying the needs of the user. In addition, the validation of experts and the Minor Test, showed that the project is functional, comfortable, reliable and suitable. Therefore, it is admitted and accepted for its functionality.

Keywords: excessive sweating, palmar hyperhidrosis, wearable device, iontophoresis

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD.....	ii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE LÁMINAS.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1 : Estado del arte	7
1.1 Características de la hiperhidrosis	7
1.2 Tratamiento de la hiperhidrosis	14
1.3 Dispositivos para el tratamiento de la hiperhidrosis.....	19
1.4 Características funcionales en dispositivos	34
Capítulo 2 . Diseño Metodológico.....	46
2.1 Enfoque y tipo de investigación.....	46
2.2 Recopilación y análisis de resultados.....	47
2.3 Procesamiento y análisis de la información.....	50
2.4 Propuesta de la investigación	57
2.5 Fotografías del prototipo	107
Capítulo 3 . Análisis de los resultados de la investigación - evaluación preliminar.....	110
3.1. Aplicación de la Prueba de Minor.....	110
3.2. Evaluación de la propuesta	111
3.3. Fichas de costo.....	115
3.4 Conclusiones.....	120

3.5 Recomendaciones.....	122
BIBLIOGRAFÍA	123
ANEXOS	130
Anexo 1. Encuesta de escala de severidad y cuestionario específico de la hiperhidrosis realizada a una persona voluntaria con sudoración excesiva.....	130
Anexo 2. Encuesta de 16 preguntas realizada a una persona con sudoración excesiva.	135
Anexo 3. Encuesta realizada a doctores	140
Anexo 4. Certificado de médicos.....	147
Anexo 5. Certificados de la persona con hiperhidrosis palmar	157
Anexo 6. Fichas de observación de la vida diaria con una persona que tiene hiperhidrosis palmar y uso de un dispositivo.	160
Anexo 7. Bocetos de relojes.....	168
Anexo 8. Certificado de la prueba de Minor	169
Anexo 9. Certificados de validación	174

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1.1 Glándulas sudoríparas y folículo pilosebáceo.....	7
Figura 1.2 Distribución corporal de las glándulas sudoríparas ecrinas.....	8
Figura 1.3 Ciclo Hiperhidrosis.....	9
Figura 1.4 Hiperhidrosis palmar severa para el tratamiento por iontoforesis.....	11
Figura 1.5 Técnicas evaporimétricas en paciente con hiperhidrosis.....	12
Figura 1.6 Prueba de Minor comparativa.....	12
Figura 1.7 Prueba de Minor en paciente con hiperhidrosis palmar.....	13
Figura 1.8 Inervación cutánea de la superficie anterior de la mano.....	16
Figura 1.9 Terapia de iontoforesis en hiperhidrosis palmar.....	17
Figura 1.10 Tratamiento de la hiperhidrosis palmar por iontoforesis más agua corriente.....	18
Figura 1.11 Cirugía Torácica.....	18
Figura 1.12 Dispositivo Sweat Stop.....	21
Figura 1.13 Dispositivo Iontoderma.....	23
Figura 1.14 Dispositivo Iontodry.....	25
Figura 1.15 Dispositivo Hidrex Med.....	26
Figura 1.16 Dispositivo Ionomat.....	28
Figura 1.17 Dispositivo Saalio.....	30
Figura 1.18 Dispositivo Dermadry.....	31
Figura 1.19 Dispositivo Ozo-Ozo.....	33
Figura 1.20 Máquina casera.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Escala de severidad de la Hiperhidrosis.....	13
Tabla 1.2. Cuestionario Especifico de Ansiedad en la Hiperhidrosis Primaria	14
Tabla 2.1. Participantes, Frecuencia y Porcentaje.	49
Tabla 2.2. Lista de necesidades de los usuarios.....	58
Tabla 2.3. Lista de requerimientos	60
Tabla 3.1 Ficha de costos.....	116
Tabla 3.2 Ficha de costos réplicas.....	117

ÍNDICE DE LÁMINAS

Lámina 1.1 Características funcionales de Sweat Stop.....	36
Lámina 1.2. Características funcionales de Iontoderma.....	37
Lámina 1.3. Características funcionales de Driosec.....	38
Lámina 1.4. Características funcionales de Hidrex Med.....	39
Lámina 1.5. Características funcionales de Ionomat.....	40
Lámina 1.6. Características funcionales de Saalio.....	41
Lámina 1.7. Características funcionales de Dermadry.....	42
Lámina 1.8. Características funcionales de Ozo-Ozo.....	43
Lámina 1.9. Máquina casera.....	44
Lámina 1.10. Análisis de las características funcionales.....	45
Lámina 2.1 Brainstorming.....	64
Lámina 2.2 Moodboard femenino.....	65
Lámina 2.3 Moodboard masculino.....	65
Lámina 2.4 Elemento y matriz femenino.....	66
Lámina 2.5 Elemento y matriz masculino.....	66
Lámina 2.6 Cromática femenina.....	67
Lámina 2.7 Cromática masculina.....	67
Lámina 2.8 Bocetos femeninos.....	69
Lámina 2.9 Bocetos masculinos.....	70
Lámina 2.10 Segmentación, estructura y concreción femenino.....	71
Lámina 2.11 Segmentación, estructura y concreción masculino.....	72
Lámina 2.12 Material rtcds 1307.....	73
Lámina 2.13 Pantalla 5110.....	74
Lámina 2.14 Batería lipo.....	74
Lámina 2.15 Transistor bjt.....	75
Lámina 2.16 Led.....	75
Lámina 2.17 Cable dupont.....	76
Lámina 2.18 Pulsador smd.....	76
Lámina 2.19 Módulo de intensidad.....	77
Lámina 2.20 Diodo rectificador 1N4007.....	77
Lámina 2.21 Arduino nano.....	78
Lámina 2.22 Conector jack.....	78
Lámina 2.23 Transformador pcb.....	79
Lámina 2.24 Interruptor de palanca.....	79

Lámina 2.25 Resistencia carbón	80
Lámina 2.26 Dip switch.....	80
Lámina 2.27 Transformador de potencia.....	81
Lámina 2.28 Carcasa.....	81
Lámina 2.29 Ficha técnica de la carcasa	82
Lámina 2.30 Ficha técnica de materiales femenino	83
Lámina 2.31 Ficha técnica de materiales masculino	84
Lámina 2.32 Ficha técnica de patronaje femenino	85
Lámina 2.33 Ficha técnica de patronaje masculino.....	85
Lámina 2.34 Ficha de las partes del dispositivo femenino	86
Lámina 2.35 Fichas de las partes del dispositivo masculino	87
Lámina 2.36 Logotipo	88
Lámina 2.37 Unidades de medida del logo	89
Lámina 2.38 Tipografía y cromática de la marca.....	90
Lámina 2.39 Variantes correctas	91
Lámina 2.40 Empaque.....	92
Lámina 2.41 Ficha técnica de la caja	93
Lámina 2.42 Ficha técnica parte interna	94
Lámina 2.43 Proceso de producción.....	95
Lámina 2.44 Construcción tecnológica del dispositivo	96
Lámina 2.45 Etapa y explicación de los circuitos	97
Lámina 2.46 Etapa de los circuitos y duración	97
Lámina 2.47 Proceso de impresión del dispositivo.....	98
Lámina 2.48 Descripción general.....	99
Lámina 2.49 Ajuste de los controles	100
Lámina 2.50 Fijación de cables de electrodos	101
Lámina 2.51 Electrodo.....	101
Lámina 2.52 Fijación del cargador	102
Lámina 2.53 Aplicación del reloj femenino	103
Lámina 2.54 Aplicación del reloj masculino.....	104
Lámina 2.55 Empleo de correas	105
Lámina 2.56 Aplicaciones y accesorios	106

INTRODUCCIÓN

El sudor es un líquido transparente encargado del proceso de la pérdida de agua en forma de vapor a través de poros, importante y necesario en el organismo para la regulación de la temperatura, modula la pérdida y ganancia de calor para la adaptación del ser humano en el medio ambiente (Boz, 2015).

La hiperhidrosis consiste en la secreción excesiva de sudor en condiciones en las que normalmente no se espera, incluso se da cuando hay una respuesta desproporcionada a estímulos térmicos, farmacológicos o emocionales, es un problema que afecta de manera considerable en la calidad de vida, interfiere en las actividades diarias y a su vez afecta de manera personal, psicológica y social (Callejas, 2010).

Las glándulas sudoríparas ecrinas se encuentran en casi todo el cuerpo, en mayor concentración en las manos, estas glándulas producen el sudor, que se abren directamente en la parte exterior de la superficie de la piel para regular la temperatura del cuerpo (Boz, 2015).

La hiperhidrosis palmar, afecta casi el 3% de la población, es un problema, que se presenta en la niñez, desmejora en la adolescencia y adultez; en algunos casos disminuye en la vejez, afecta a un gran número de personas en sus actividades diarias, empapa cualquier elemento u objeto, que se utilice, lo cual causa un problema en la manipulación o los daña (Callejas, 2010).

El sudor suele ser durante todo el día y habrá momentos en los que aumenta por estrés emocional o situaciones de ansiedad, en ocasiones se podrá observar como las gotas de sudor caen al piso, incluso notar manchas en lo que manipulen, depende el grado de sudoración y afecta a las dos manos al mismo tiempo y con la misma intensidad, aunque la sudoración excesiva, no se considera como una afección grave lastra de forma severa la calidad de vida del individuo que la posee (Sanmartín, 2007).

En la mayoría de los casos, no se encuentra la causa y es un padecimiento que parece darse de generación en generación (Callejas, 2010).

Se ignora la existencia de registros que muestren el número de veces que afecta la hiperhidrosis palmar en la vida emocional, profesional, escolar, social y en las actividades diarias, se confirma que es una alteración habitual que provoca en las

personas disgustos, inconvenientes, problemas en la vida cotidiana y degrada su autoestima (Rioja, 2001).

Naumann ha evidenciado que aproximadamente el 50% de las personas, que se hicieron tratar la sudoración se veían perjudicados de forma moderada o intensa desde el punto de vista emocional (Maillard, 2012).

Según Adar (1997) dice: “Se estima que un 0,6-1% de la población occidental sufre de hiperhidrosis esencial, si bien la mayoría de los pacientes no buscan consejo médico al ignorar que existen remedios para su dolencia” (p. 34-41).

Calleja (2000) comenta que: “El proceso se inicia en la infancia y más raramente en la adolescencia o en la pubertad, persistiendo durante toda la vida” (p. 41-43).

Kaufmann (2003) dice que: “Esta irregularidad en la repartición geográfica de la afección y la frecuencia de las formas familiares puede presuponer una predisposición étnica o genética” (p.96-98).

Lin (2002) afirma: “La prevalencia de la hiperhidrosis esencial varía geográficamente, siendo más alta en los países asiáticos, como Taiwán, donde alcanza a más de un 4% de la población” (p. 84-87).

En España afecta la hiperhidrosis palmar a más de 800.000 personas (Bassas, 2011).

Strutton (2003) publicó: “un estudio epidemiológico en 150 mil familias norteamericanas (3% de la población), con el propósito de conocer la prevalencia de la hiperhidrosis en EUA, que resultó ser de 2.8%” (p. 241-248).

En Estados Unidos el 2,8% de la población tiene hiperhidrosis, es decir, el 3% de treientos millones, esto corresponde a 9 millones de personas que sufren de sudoración excesiva. En el Japón y Brasil 5,5% de 200 millones, concierne a 11 millones de personas. En Suecia 5.5% y Alemania 6.1%; sin embargo, en poblaciones canadienses 12.3% y en china 14.5%, América Latina tiene 40 millones de personas afectadas.

En el Ecuador, no se dispone de datos estadísticos ni epidemiológicos, de esta patología tan común como es la hiperhidrosis, por lo que, no se tiene un dato de cuantas personas sufren de esta afección, pero se considera que más de 300 mil personas presentan síntomas, aunque no lo manifiestan, ni se hacen tratar. A esta cifra se suman las personas con sudoración casual por cambios hormonales o estrés. (Córdova, 2018).

Se estima que en un 70% o más de los casos se inicia la sudoración en la niñez y en un 16-20% en la adolescencia, es poco frecuente su comienzo en adultos. (Padilla, 2013)

Existen diversos tratamientos médicos, naturales, conservadores y quirúrgicos, que se lleva a cabo en el transcurso del tiempo para controlar el sudor excesivo como antitranspirantes tópicos, anticolinérgicos, toxina botulínica, iontoforesis, simpatectomía y técnicas quirúrgicas, cada profesional de la medicina aconseja el tratamiento a implementar que depende del grado de sudoración y el análisis clínico, algunos tratamientos serán útiles y otros no tendrán los resultados esperados en el control de la hiperhidrosis (Boz, 2015).

Entre estos métodos, el procedimiento natural, se ha convertido en el más usado por las personas que sufren de esta afección, mediante hierbas medicinales para evitar la sudoración de la mano como té verde, salvia, vinagre de manzana, hojas de nogal, cola de caballo, azahar, hierbabuena, tilo, pasiflora, manzanilla o valeriana, este método en grados de severidad menores ha sido efectivo para el control de la sudoración, los profesionales de la medicina no consideran como tratamiento. Los antitranspirantes tópicos, se consideran como el primer tratamiento, que se usa para esta afección, generalmente es suficiente en casos de hiperhidrosis ligera a moderada, aunque en casos más severos no tiene ningún efecto positivo, el tratamiento conservador se encuentra en la aplicación tópica de sales de aluminio, clorhidrato o el circonio de aluminio. Las inyecciones intradérmicas de toxina botulínica es una neurotoxina que actúa sobre el sistema nervioso, es muy potente y reduce la producción de sudor en las zonas palmares donde se inyecta.

Las técnicas de procedimientos quirúrgicos incluyen la simpatectomía endoscópica, curetaje y remoción o liposucción de las glándulas sudoríparas.

La iontoforesis es un método que utiliza el paso de la corriente eléctrica a baja potencia, principalmente trata la sudoración excesiva de las manos, pies, cara y axilas (Kawada, 2012).

La función de este tratamiento es interferir en las glándulas sudoríparas, justo debajo de la capa más externa de la piel y gracias a eso se detiene la sudoración de forma rápida y por un prolongado tiempo.

Existen en el mercado dispositivos médicos que tienen la finalidad de controlar la hiperhidrosis mediante el tratamiento de la iontoforesis, diseñados para tratar la hiperhidrosis palmar y plantar, las marcas conocidas son Driosec, Hidrex Med, Ionomat, Saalio, Dermadry, Ozo Ozo, Iontoderma, Sweat Stop, entre otras, estos equipos, están creados para proporcionar una solución cómoda y sencilla, la mayoría son para aplicarse en el domicilio y algunas de estas marcas diseñados para la utilización en hospitales y uso de médicos profesionales.

Para su función constan de un procesador y circuito cerrado que proporciona cantidades pequeñas de corriente eléctrica en el área a tratar y cada uno está programado específicamente para controlar esta afección, algunos de estos tiene un funcionamiento automatizado, se podrá ajustar la intensidad para aquellas personas de piel más sensible, o poder elegir el modo de corriente entre directa o corriente pulsada con diferentes anchuras de impulso, modular la intensidad de los impulsos de acuerdo a las necesidades individuales de cada persona, estos ajustes innovadores, que se mencionó anteriormente son especificaciones técnicas que no está disponible en todos los dispositivos debido a que depende de la marca, modelo, características y la construcción de cada empresa.

Se incorpora agua del grifo para realizar el tratamiento, en algunas ocasiones, se anexa fármacos con prescripción médica, así mismo, otros equipos médicos utilizan electrodos y gel conductor para el paso de la corriente en la intervención de este método.

Están diseñados para usar en el tratamiento de los pies, axilas, y manos con accesorios extras, para su empleo, se necesita ayuda de otras personas de esta manera la corriente, se controla mejor y asegura así un tratamiento agradable. Este método, no se recomienda en el uso para niños, solo con supervisión médica.

Por lo general cada dispositivo contiene un módulo de control, cables de conexión, electrodos de tratamiento, adaptador de pared y dos bandejas de tratamiento.

Su tamaño es grande y especialmente están diseñados para utilizar sobre una mesa, para el uso, se coloca las manos o pies en las bandejas de tratamiento, se introduce primero los dedos y seguido la zona palmar o plantar. Los creadores de los dispositivos recomiendan que antes de utilizar el nuevo producto leer el manual de uso para precautelar la salud y los profesionales de la medicina aconsejan, que

se aplique el tratamiento a diario para tener resultados positivos en el transcurso del tiempo.

Es importante notar si hay cambios a la primera semana, después de 2 a 3 semanas, ver el resultado obtenido. A partir de dicho momento, se recomienda reducir el tratamiento en función del efecto producido.

Hoy por hoy, la hiperhidrosis es una molestia muy frecuente en nuestro medio pero con escaso conocimiento del mismo, las personas que sufren de hiperhidrosis palmar conllevan una vida ligada al estrés, ansiedad, miedo, frustración entre otras; por lo que, los individuos con esta afección son conscientes del rechazo social que reciben a diario, impide un perfecto desarrollo en la vida y es incómodo tener la mano todo el día húmeda, estos problemas, se dan desde un simple saludo con mano hasta convertirse en una angustia, por estas condiciones, se ven imposibilitados a relacionarse con los demás e interfiere en las actividades, juegos y deportes, que se utilice las manos, además, problemas en lo laboral, esto induce a que las personas oculten sus manos, tengan problemas para socializar y entablar conversaciones en alguna reunión (Schneier, 2012).

Es una enfermedad que, no se toma en cuenta como otras dolencias, que se vive a diario, por lo que, no es un tratamiento que todas las personas pueden acceder, uno de esos motivos son los altos precios, la incomodidad de usar un dispositivo grande, el dolor que algunos tratamientos causan y los efectos secundarios que contrae posteriormente algunos tratamientos.

Lo nombrado, anteriormente, se define como un problema principal que afecta a diario, causa molestias y dificultades en tener una vida normal, por lo tanto, el proyecto tiene como idea a defender la construcción de un dispositivo portátil que controle la sudoración excesiva de las manos en adultos mediante el método de iontoforesis que produzca el mínimo dolor y su uso es agradable.

Este proyecto tiene como objetivo general construir un dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos, además, se persiguen tres objetivos específicos, que se presentan a continuación:

1. Identificar las características del diagnóstico y tratamiento en el control de la hiperhidrosis palmar.
2. Analizar los dispositivos existentes para la determinación de las características funcionales de la propuesta.

3. Diseñar un prototipo de dispositivo portátil para reducir la hiperhidrosis palmar en adultos.

Todos estos objetivos, se cumplirán en base a una investigación que tiene un enfoque cualitativo con un proceso de indagación inductivo mediante la observación, así mismo recolectar información mediante entrevistas, fichas de observación, comunicación personal, dialogo, entre otros. La investigación es de tipo no experimental y presenta un corte longitudinal, el tipo de alcance, que se empleó en la investigación es descriptivo.

El desarrollo e implementación del siguiente proyecto, se trabajará con el método iterativo de investigación para el diseño de producto de Alex Milton y Paul Rodgers, esta metodología es viable para la construcción del dispositivo, cuenta con métodos y herramientas de investigación con el fin de ayudar al diseñador a resolver un problema real. Se aplicará durante todo el proceso en base a las 6 fases que son: como primera fase, se hace una identificación de oportunidades, en la que, se identifica los problemas y se recoge información para las necesidades y requerimientos que hay que satisfacer; segunda fase la programación y especificación para plantear las principales características del prototipo; tercera fase, se realiza el diseño conceptual en donde consiste en la creación de varios diseños; cuarta fase, conocida como el desarrollo del diseño busca perfeccionar el concepto escogido; quinta fase, diseño detallado, se elige las dimensiones y especificaciones necesarias y sexta fase la producción, que se determina, como se va a fabricar el producto. (Rodgers, 2013)

Finalmente, se busca generar un prototipo que aporte y ayude a las personas que padezcan hiperhidrosis palmar, mediante el tratamiento de la iontoforesis, se toma en cuenta los materiales adecuados para el correcto funcionamiento y el estudio de un diseño que permita de forma fácil su aplicación, el cual, tenga una comunicación mucho más cercana y a su vez personalizada con las personas con hiperhidrosis con el propósito de que el consumidor pueda ver la funcionalidad y opciones para el uso del dispositivo, se basa en las necesidades y preferencias del usuario.

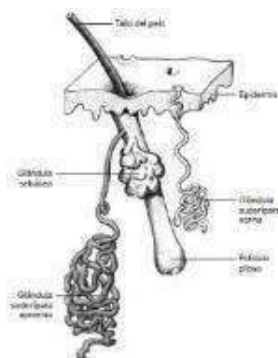
Capítulo 1 : Estado del arte

1.1 Características de la hiperhidrosis

El organismo humano está conformado por el órgano más grande que es la piel, tiene determinadas funciones que son almacenar agua y grasa, controlar la pérdida de calor del cuerpo y evitar el ingreso de bacterias. La piel separa al organismo del medio ambiente externo, al mismo tiempo, permite su comunicación con él mismo, consta de tres capas que son epidermis, dermis, y capa de grasa o tejido subcutáneo, las características varían por el grosor, color, textura, estructura, función, en relación con el sexo, edad y región corporal.

El cuerpo está formado por glándulas sudoríparas que están en conexión y forman parte de la piel, son las creadoras del sudor y se clasifican en apocrinas, ecrinas y apoecrinas (Moreno, 2004).

Figura 1.1 Glándulas sudoríparas y folículo pilosebáceo.



Fuente: Tomado a partir de (Moreno, 2004)

Las glándulas ecrinas son las más comunes y numerosas, son responsables de la producción del sudor que permite regular y controlar la temperatura corporal; de acuerdo con la necesidad de enfriamiento del cuerpo estas glándulas secretan de 3 a 4 L de sudor en una hora, disminuye su densidad de forma inversa a partir de los 70 años, se encuentran localizadas por casi todo el cuerpo a excepción de las mucosas como labios, clítoris, entre otras; se conectan directamente con el exterior de la piel, existe en cantidades mayores en las palmas de las manos, plantas de los pies y región frontal de la cara.

Funcionan de forma continua y aumentan volviéndose crónico en forma notable, su excreción se da en respuesta a enfermedades, medicamentos, cambios emocionales, alimentos picantes, tabaco, alcohol, estímulos mentales, estrés, por el ejercicio físico y debido al calor ambiental o fiebre (Moreno, 2004).

Figura 1.2 Distribución corporal de las glándulas sudoríparas ecrinas



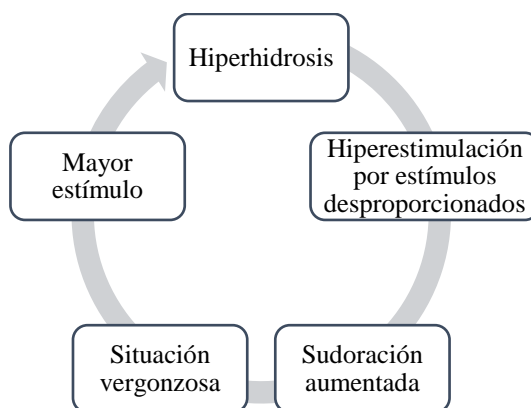
Fuente: Tomado a partir de (Moreno, 2004)

La hiperhidrosis es una condición patológica de sobre transpiración de sudor causado por la secreción excesiva de las glándulas sudoríparas ecrinas, se encuentra definida como un desorden fisiológico que provoca una sudoración superior a lo normal de manera excesiva e impredecible necesario para mantener la regulación de la temperatura corporal de las personas, el volumen de sudor producido ante cualquier estímulo determinado varía notablemente de persona a persona.

Suele ser bilateral y relativamente simétrica, afecta sobre todo a las axilas, palmas de las manos, plantas de los pies y cara. En algunas personas este sistema trabaja más, por lo que es necesario para mantener una temperatura constante, es un malestar que afecta a diferentes partes del cuerpo y causa inconvenientes en la calidad de vida de las personas que presentan este síntoma, tiene amplia repercusión principalmente en el diario vivir, intercepta en el desempeño de determinadas profesiones, así mismo, interrumpe el bienestar anímico, bienestar psicológico, vida social, vida profesional y efecto físico, también, problemas financieros convirtiéndose en un constante inconveniente para esa persona y la gente que los rodea (Maillard, 2012).

El sufrir constantemente de sudor es una intranquilidad, en ocasiones este es el motivo para producir más transpiración y humedad en determinadas partes del cuerpo debido al nerviosismo por no permanecer seco o la angustia de que produzca un mal olor, en el que se agrava y se vuelve crónico, asimismo, por la vergüenza y ansiedad, las personas interrumpen la realización de actividades específicas o evitan actividades que podrían agravar la sudoración excesiva (Alegre, 2016).

Figura 1.3 Ciclo Hiperhidrosis



Fuente: Tomado a partir de (Alegre, 2016)

El principal síntoma de la hiperhidrosis es la humedad y se clasifica en generalizadas por su extensión, que perjudica a amplias zonas del cuerpo humano o en localizadas afecta solo áreas pequeñas. (Román, 2001).

Según su causa la hiperhidrosis, se clasifica en hiperhidrosis primaria y secundaria. La hiperhidrosis primaria o idiopática es de origen desconocido, aunque datos recientes sugieren que es una enfermedad hereditaria, se manifiesta en la edad infantil y empeora en la pubertad y adultez, perjudica tanto a mujeres y hombres sin importar la etnia, se relaciona por problemas del sistema nervioso o por estrés emocional, se produce de forma natural, se interrumpe o prosigue cada cierto tiempo de manera reiterada, es un síntoma que prosigue hasta en la hora de dormir (Mena, 2015).

Las partes afectadas por la hiperhidrosis primaria son las palmas de la mano, pies, axilas o se localiza presente el sudor combinadas en dos o más partes del cuerpo como manos y axilas; manos y pies, manos y cara, se considera a la sudoración palmar como la sobresaliente entre las demás (Alegre, 2016).

La localización de la hiperhidrosis primaria en mayor porcentaje, se encuentra en las manos con un 58%, seguido por la sudoración en dos partes del cuerpo como manos y pies en un 29% y por último con un 13% en los pies. La distribución de la hiperhidrosis por sexos en un mayor porcentaje afecta a las mujeres con un 54%, y a los varones en un 46%. Los valores de hiperhidrosis en mujeres, se encuentran en un 40% muy intensa al igual que en un 40% intensa y en un 20% de forma moderada. Los valores de hiperhidrosis en varones en un 46% de forma intensa, seguido por un 36% de manera intensa y en un 18% moderada (Rioja, 2001).

Inicia en la niñez en un 62%, en la adolescencia un 33% y en la adultez 5%.

La hiperhidrosis se clasifica en secundaria; su causa no es genética y se debe a una condición médica como enfermedades, epidemias, infecciones agudas y crónicas, las causas más comunes serán por menopausia, desordenes de la tiroides, diabetes mellitus o problemas del azúcar, obesidad, gota o enfermedad del ácido úrico, enfermedad de párkinson o problemas neurológicos, artritis reumatoidea, infecciones como la tuberculosis, cáncer como el linfoma o leucemia, falla cardiaca, entre otras, o por efecto del alcohol, tabaco y drogas (Mena, 2015). Los homeópatas, dermatólogos, médicos, cirujanos y clínicas son quienes determinan si la causa de la hiperhidrosis es primaria o secundaria y valoran el tratamiento correspondiente a efectuar (Alegre, 2016).

La hiperhidrosis palmar hace referencia a la sudoración excesiva en las manos, es un trastorno frecuente que ocasiona importantes molestias e incluso favorece las infecciones, llega a interferir de forma muy significativa en el día a día de quienes lo padecen, esto se debe a que las personas con hiperhidrosis palmar no solo producen sudor en mayor cantidad, sino que este aparece de forma impredecible. A su vez, la sensación de tener siempre las manos sudorosas suele provocar una incomodidad que hace que los síntomas de la hiperhidrosis, se vea agravados. En los episodios de sudoración de manos afecta en la realización de actividades diarias como escribir, agarrarse las manos, conducir un automóvil, trabajar en el ordenador o dar la mano.

Se considera a la hiperhidrosis palmar como la afección más problemática en la vida viéndola desde el punto de vista social y laboral causa incomodidad considerable e inhabilidad en algunas actividades profesionales que dependen de trabajos manuales o de una buena presentación que origina un verdadero problema en casos de políticos, representantes dependientes, relaciones públicas, profesores, deportistas, arquitectos, dibujantes, diseñadores, pintores, músicos al momento de tocar los instrumentos, existe este malestar en más profesiones vinculadas al metal, vidrio, electricidad, así como a la seguridad y fuerzas armadas, entre otras (Adams, 2000).

En los episodios de sudoración, se sienten frías acompañadas de palidez en los dedos, algunas personas llegan al punto de evitar cualquier contacto social, y se visualiza humedad o a veces goteo, se vuelven retraídos, evitan dar la mano y, si

lo hacen, se la limpian previamente con su propia ropa o llevan constantemente una toalla entre las manos (Moreno, 2004).

Los niños y jóvenes han sufrido de esta enfermedad convirtiéndose en un problema en su diario vivir. En el transcurso de la vida, han crecido con ideas negativas referentes a la sudoración y uno de esos motivos el desaseo, por lo que, es una hipótesis errónea.

La mayoría de las personas desconocen de esta enfermedad y una cantidad menor, se realizan tratamientos caseros, dermatológicos, cirugías, hasta sesiones con psiquiatras y psicólogos (Llaneza, 2014).

Figura 1.4 Hiperhidrosis palmar severa para el tratamiento por iontoforesis.



Fuente: Tomado a partir de (Pariser, 2014)

Existe distintos métodos utilizados para la valoración de la severidad de la hiperhidrosis como: Gravimetría, evaporimétrica y prueba de Minor, cada uno cumple un papel importante en la hiperhidrosis (Mena, 2015).

La gravimetría es un método utilizado para saber cuánto es el peso de la cantidad de sudor en palmas o axilas, se genera durante un determinado período de tiempo, se usa primordialmente con finalidad investigadora y es un estudio práctico, que se realiza como habito de un modo determinado, aunque su valoración es dudosa, el procedimiento para realizar es con el uso de filtros de papel, que se colocan antes y después en la parte afectada para posteriormente ser pesados.

El sudor que produce se mide en miligramos por minuto, con este recurso, se define hiperhidrosis palmar cuando es más de 30 a 40 miligramos por minuto en ambos sexos (Callejas, 2010).

La evaporimetría, se encarga de medir la cantidad de vapor de agua perdido por la piel, mediante un aparato que indica la cantidad de agua evaporada en la piel en un tiempo determinado (Mena, 2015).

Figura 1.5 Técnicas evaporimétricas en paciente con hiperhidrosis.



Fuente: Tomado a partir de (Moreno, 2004)

Prueba de Minor o prueba del yodo, es un método cualitativo usado para evaluar el volumen de producción de sudor, es práctico para determinar el área afectada por la hiperhidrosis, se mide la densidad por área y la reducción de sudoración.

Esta técnica, también, se realiza antes y después de la aplicación de toxina botulínica y el tratamiento de la iontoforesis, mediante la ayuda de fotografías se visualiza el cambio del antes y después de cualquier tratamiento.

Hay que tomar en cuenta que antes de realizar esta prueba, se limpia y seca la parte del cuerpo donde se va a aplicar este método. Lo que primero se realiza, es la aplicación de yodo en un porcentaje del 1 al 5% sobre el área a tratar, y posteriormente dejar secar al aire libre en la zona, que se colocó (Callejas, 2010).

Figura 1.6 Prueba de Minor comparativa



Fuente: Tomado a partir de (Maillard, 2012)

Después el polvo de almidón se esparce sobre el lugar, que se va analizar, al principio se encuentra en un color natural café claro, cuando el sudor comienza a salir a la superficie de la piel el almidón y el yodo crea una reacción que provoca la aparición de un color morado oscuro, según la gravedad de la hiperhidrosis, se podrá observar pequeños puntos de color púrpura que identifica el orificio de las

glándulas sudoríparas que es debido a la combinación de este con el almidón, produce así una huella que posteriormente es analizada con técnicas de fotografía digital que permiten medir la densidad por área (Callejas, 2010).

Figura 1.7 Prueba de Minor en paciente con hiperhidrosis palmar.



Fuente: Tomado a partir de (Moreno, 2004)

Los profesionales de la medicina para evaluar la severidad de la sudoración utilizan una escala de severidad de la hiperhidrosis conocido en la medicina con las siglas HDSS, en la que el paciente escoge el anunciado, con el que mejor se identifique. Se define esta escala en 4 grados, depende de la tolerancia al sudor y grado de interferencia en la vida diaria. La interpretación de 4 y 3 puntos significa hiperhidrosis severa, 2 puntos la hiperhidrosis es moderada y 1 punto ausencia de hiperhidrosis, con esto logran identificar el tipo de hiperhidrosis que tiene cada persona y el tratamiento que lleva a cabo (Mena, 2015).

Tabla 1.1 Escala de severidad de la Hiperhidrosis

¿Cómo catalogaría la severidad de su hiperhidrosis?	Puntos
Mi sudoración nunca es notable y no interfiere con mis actividades diarias	1
Mi sudoración es tolerable, pero a veces sí interfiere con mis actividades diarias	2
Mi sudoración apenas es tolerable y frecuentemente interfiere con mis actividades diarias	3
Mi sudoración es intolerable y siempre interfiere con mis actividades diarias	4

Tomado a partir de (Mena, 2015)

El Servicio de Cirugía Torácica a cada paciente realiza un cuestionario de 14 preguntas referentes a la vida social denominado cuestionario específico de ansiedad en la hiperhidrosis primaria de siglas CEA-HP para la evaluación del trastorno por fobia social y así determinar la aparición del sudor que produce la ansiedad, se considera que si las respuestas afirmativas tienen un número igual o

mayor a 9 representa un alto grado de ansiedad y temor persistente ante situaciones sociales (Ramos, 2001).

Tabla 1.2. Cuestionario Especifico de Ansiedad en la Hiperhidrosis Primaria

Cuestionario
¿Tiene miedo importante a exponerse delante de gente desconocida o a la posible evaluación por su parte?
¿Evita o le produce mucha ansiedad dar la mano o pensar que la gente ve que le suda la mano o la axila?
¿Evita o le produce mucha ansiedad coger papeles cuando hay gente delante?
¿Evita o le produce mucha ansiedad el contacto con personas atractivas o que le pudieran interesar?
¿Evita o le provoca mucha ansiedad ir a fiestas o situaciones sociales?
¿Evita o le produce mucha ansiedad encontrarse con alguien en la calle?
¿Evita o le produce mucha ansiedad escribir o trabajar mientras lo observan?
¿Evita o le produce mucha ansiedad hablar en público?
¿Evita o le produce mucha ansiedad iniciar o mantener conversaciones?
¿Evita o le produce mucha ansiedad hacer un contacto ocular con personas que no conoce?
¿Evita o le produce mucha ansiedad actuar delante de otras personas?
¿Evita o le produce mucha ansiedad ser el centro de atención?
¿Evita o le produce mucha ansiedad beber o comer en público?
¿Evita o le produce mucha ansiedad hablar con personas con autoridad?

Tomado a partir de (Ramos, 2001)

1.2 Tratamiento de la hiperhidrosis

Anteriormente la hiperhidrosis no era catalogada como enfermedad, por el contrario, se relacionaba con suciedad y desaseo, sin embargo, en la actualidad ha sido fuente de estudio para muchos especialistas, para el control o cura de esta afección con tratamientos existentes como naturales, antitranspirantes tópicos, anticolinérgicos tópicos, toxina botulínica, iontoforesis, simpatectomía y técnicas quirúrgicas, cada uno está destinado a aplicarse en partes específicas del cuerpo (Maillard, 2012).

Galenos recomiendan que al iniciar un tratamiento sea por un especialista de salud calificado, debido a que, son los encargados de prescribir cada aplicación en forma jerárquica desde los menos agresivos hasta la cirugía.

Como primer tratamiento para reducir la cantidad de sudor en escala leve, se usa los antitranspirantes compuestos de sales de aluminio que obstruye y bloquea por

un tiempo el orificio de las glándulas sudoríparas ecrinas, usualmente usado para la hiperhidrosis axilar y palmar. El efecto secundario más frecuente es la irritación, picor y ardor. (Maillard, 2012).

Según estudios que realizó Rayner y Goh a 34 personas durante seis meses, tres personas se retiraron al no querer seguir con el tratamiento, efectos adversos que presentaron fue irritación.

Las personas que sufren de hiperhidrosis palmar solo un 20% fue efectivo, para comprobar si ha disminuido el sudor utilizaron un evaporímetro y no hubo tantas diferencias (Hasson, 2011).

El tratamiento sistémico disminuye el sudor, aún no está admitido para tratar esta enfermedad, su precio es asequible, posiblemente no exista en un futuro sudor compensatorio, actúa sobre las glándulas sudoríparas de todo el cuerpo.

Este método utiliza medicinas cuya indicación habitual es el tratamiento de otras patologías, tiene factores desfavorables al desconocer cuál es la dosis y el tiempo de aplicación y si en un futuro aparece efectos secundarios.

Existen diferentes tipos de tratamientos sistémicos como etiológicos, Antihipertensivos, Psicofármacos y Anticolinérgicos orales (Boz, 2015).

La oxibutinina es un medicamento para tratar la vejiga hiperactiva, sin embargo, tomaron como oportunidad para tratar la hiperhidrosis, se ha demostrado que ayuda a mejorar en algunos de los casos, sin conocer las secuelas perjudiciales o efectos secundarios que pueda haber en un futuro.

La utilización de anticolinérgico en la hiperhidrosis permite alivio, cambio y progreso, aunque suceden errores terapéuticos, es un método no comprobado en la utilización para el control de esta afección (Maillard, 2012).

Otro de los procedimientos para la hiperhidrosis palmar es la inyección de toxina botulínica se realiza un bloqueo en los nervios mediano y cubital en la muñeca. Antes y después de la aplicación de este tratamiento ejecutan la prueba de Minor para poder calcular el grado de sudoración, además, efectúa una encuesta de Escala de severidad de la hiperhidrosis, su efecto dura solo 6 meses, se considera un tratamiento eficaz a causa de que hay disminución de la sudoración, este procedimiento tiene efectos secundarios como el costo elevado, dolor, debilidad o entumecimiento de la mano y la muñeca, edemas, hematomas y con menos

frecuencia es la hiperhidrosis compensatoria. Para garantizar la disminución de dolor se utiliza bolsas de frío, anestésicos y analgésico (Mena, 2015).

Figura 1.8 Inervación cutánea de la superficie anterior de la mano.



Fuente: Tomado a partir de (Quintana, 2017)

No todas las personas son aptas para las inyecciones de toxina botulínica, por el motivo que tiene un efecto perjudicial en su salud, por lo general tienen precaución en embarazadas o durante la lactancia y personas que tengan enfermedades neuromusculares (Calvo, 2017).

Los parches transdérmicos, permite la administración de medicamentos al aplicar sobre la piel, aunque hay momentos en los que dificulta el ingreso, existe parches con micro agujas que sirve para colocar este tipo de moléculas.

Los efectos secundarios que causa el uso de estos parches son: reacción alérgica, irritación, dermatitis o eritema.

Existe toxina botulínica, que pesa 150 a 500 kilodalton que permite pasar este fármaco en la piel, se utiliza disueltas en el tratamiento de la iontoforesis con prescripción médica, usan dosis mínima para evitar secuelas perjudiciales.

Los efectos secundarios que produce esta toxina es la sensación subjetiva de sequedad de la boca por mal funcionamiento de las glándulas salivales, producir reacciones alérgicas en la piel, el precio del medicamento es alto y aun no existe estudios que demuestren su eficacia en la hiperhidrosis (Pastrana, 2016).

La iontoforesis es una técnica que utiliza el paso de la corriente eléctrica a baja potencia, se emplea hace muchos años atrás como un tratamiento que no necesita penetrar en el cuerpo mediante una incisión en la piel, su principal objetivo es la disminución del sudor excesivo moderada y severa en las palmas de las manos, plantas de los pies, axilas e hiperhidrosis craneofacial.

Hay varias suposiciones al respecto del mecanismo de acción de este método para el control de la hiperhidrosis como el bloqueo de las glándulas sudoríparas por depósito de iones, bloqueo de la transmisión de nervios simpáticos o disminución del pH por acúmulo de iones, con esto el paso de la corriente provoca una alteración transitoria de las glándulas sudoríparas que obstruye el conducto excretor.

Figura 1.9 Terapia de iontoforesis en hiperhidrosis palmar



Fuente: Decálogo de iontoforesis para el tratamiento de la Hiperhidrosis. (Fanjul, 2017)

Es una técnica con resultados favorables que después de algunas sesiones es notorio la disminución de sudor, con un porcentaje del 91% de resultados efectivos. Los dispositivos tienen un costo alto, pero cada vez son más las personas, que se desean tratar en su domicilio.

Existe en el mercado diferentes marcas, modelos y usos de dispositivos que usa el tratamiento de la iontoforesis que ofrecen buenos resultados.

Las recomendaciones para poder realizarse un tratamiento efectivo desde la casa es retirar todos los objetos metálicos, reloj, pulseras, anillos etc., si hay heridas o molestias es recomendable proteger con vaselina, utilizar en habitaciones secas, no en cuartos de baño, ni al aire libre y hay momentos de sensación de hormigueo. El equipo y las bandejas se usarán lo más alejado posible de la toma de corriente, para evitar descargas eléctricas, no se usa al lado de aparatos de terapia como microondas, televisores, equipos de sonido o de onda corta.

Existen contraindicaciones para usar el método de iontoforesis como prohibido usar personas embarazadas o lactancia, niños, personas con dispositivos electrónicos implantados, implantes metálicos, enfermos cardíacos o con epilepsia entre otras (Fanjul, 2017).

Figura 1.10 Tratamiento de la hiperhidrosis palmar por iontoforesis más agua corriente.



Fuente: Tomado a partir de (Moreno, 2004)

La cirugía es otro de los procedimientos más usados en la hiperhidrosis, actúa con anestesia general, este método quirúrgico consiste en eliminar o desconectar los ganglios simpáticos torácicos, se dividen en T2 que es el encargado del sudor en el cráneo facial, también, del rubor facial, T3 de la hiperhidrosis palmar y T3-T4 se encarga de la hiperhidrosis axilar, se encuentran a nivel de los espacios intercostales, es el mejor procedimiento para la hiperhidrosis y es un tratamiento que sirve a largo plazo (Bejarano, 2010).

Figura 1.11 Cirugía Torácica



Fuente: Tomado a partir de (McCoy, 2018)

Efectos positivos se han conseguido después de esta cirugía, tanto en la hiperhidrosis palmar y axilar, aunque este procedimiento tiene un efecto adverso, que se denomina sudoración compensatoria, la cual, consiste en un ligero aumento de la sudoración en el tórax, abdomen, espalda y muslos como mecanismo de compensación por la disminución de la sudoración en manos y axilas. Esta sudoración compensatoria se da en un 48% en pacientes después de la cirugía, afecta de forma leve en un 61%, y sigue de forma moderada en un 31% y en un 8% de forma severa. Es recomendable realizarse la operación a partir de los 18 años hasta la edad de 45 años (Ivan Macía, 2010).

Otro aspecto negativo de la simpatectomía es el costo alto, por lo que, no es accesible para todas las personas.

Uno de los métodos de aplicación tópica, es el Glicopirrolato para la hiperhidrosis, beneficia a un pequeño porcentaje, este medicamento sirve como bloqueador colinérgico, que se utiliza (Albornoz, 2008).

La aplicación de la dosis del glicopirrolato al principio es de 20 gotas, en el caso que no exista efectos positivos se aumenta la dosis, este método presenta efectos adversos como sequedad de la piel y en casos aislados produce un ligero picor o escozor transitorio tras la aplicación. En casos excepcionales provoca sequedad de boca, disfunción eréctil, visión borrosa, midriasis, cefaleas y síntomas urinarios, es por lo que es difícil la obtención del glicopirrolato (Cladellas, 2008).

La técnica del láser subcutáneo, no hay cantidad de estudios en la hiperhidrosis su aplicación es mediante una aguja epidural en el área axilar, entra en contacto directo con el tejido glandular solo por 30 min, para así evitar dañar la piel.

La termólisis por microondas destruye el tejido sin perjudicar la piel, existe un dispositivo que lleva a cabo la pérdida de calor en el organismo en las glándulas ecrinas, no sienten dolor, aunque, posteriormente hubo efectos secundarios y edemas. Aún se desconoce cuánto tiempo dura el tratamiento después de realizarlo.

Radiofrecuencia dieléctrica es similar al de la termólisis por microondas y lo que realiza es calentar el agua contenida en las glándulas ecrinas y apocrinas, aún, no se sabe cuánto tiempo dura el tratamiento (Pastrana, 2016).

1.3 Dispositivos para el tratamiento de la hiperhidrosis

Existe variedad de modelos de dispositivos profesionales de iontoforesis para uso domiciliario diseñado con la finalidad de reducir y controlar el exceso de sudoración palmar y plantar, su procedimiento es similar en todos los dispositivos.

El primer análisis, que se realizó es un dispositivo Sweat Stop, que utiliza agua del grifo beneficia y controla el sudor excesivo en manos, pies, axilas y cara sometidos a una corriente eléctrica débil, suministrada por electrodos, mediante el tratamiento de la iontoforesis, diseñado para una funcionalidad y usabilidad óptima, tiene un funcionamiento simple y diseño ergonómico.

Para encender el interruptor es en sentido horario hasta escuchar un clic, después, para controlar el amperaje, se gira la perrilla en sentido horario para aumentar el

valor y en sentido antihorario para disminuir. El valor máximo en corriente continua es de 1-10 que denotan del 10 al 100%, y el valor máximo en corriente pulsada es de 20 a 30 mA. Para apagar el dispositivo, se gira el botón hacia atrás hasta que encaje en su lugar con un clic.

El tratamiento predefinido de una sesión dura aproximadamente 20 minutos y se repite regularmente varias veces a la semana.

La corriente es producida por un generador que es diseñado solo para este procedimiento, se elige entre corriente continua o pulsada, mientras, que se recomienda la corriente continua para adultos y la corriente pulsada para el tratamiento en personas con piel sensible.

El dispositivo tiene un indicador Led, que se enciende cuando la batería esta débil, asimismo, cuenta con una pantalla digital que muestra el valor en mA, así como el tipo de corriente, que se elige.

El dispositivo tiene dos tomas para la salida de los electrodos un rojo que es positivo y un negro que es negativo, cuenta con una pantalla digital que muestra el valor en miliamperios, también, se ve el tipo de corriente, que se elija entre continua o pulsada, asimismo, muestra mensajes cuando el tratamiento está finalizado, consta de un control de código para saber el número de tratamientos, que se ha realizado. Si el tratamiento es realizado por primera vez, es necesario que otra persona ayude con el ajuste del amperaje, si es segundo tratamiento, se utiliza los valores del primer tratamiento, para iniciar el procedimiento, se coloca cada mano en cada tina y estarán llenas de agua, el flujo de corriente, se activa cada vez, que se cierra el circuito eléctrico y la intensidad aumenta hasta alcanzar el valor deseado, es necesario aumentar el amperaje lentamente.

La toma de carga, se encuentra en el lado derecho de dispositivo y cuenta con un compartimiento para 4 baterías, solo se utiliza la batería que viene con el dispositivo, no es posible usar al cargar la batería, la carga de batería es suficiente para aproximadamente 30-50 tratamientos y la batería dura aproximadamente de 3 a 6 años, esta empresa utiliza un cuestionario que prueba las sesiones de terapia y tratamientos, que se ha realizado.

Con este dispositivo hay la posibilidad de reducir la sudoración con una terapia inicial diaria hasta, que se observe un efecto significativo y sin daños e irritaciones

en la piel, si se obtiene resultados positivos, se comienza a pausar el tratamiento diario.

Cada paciente es diferente el uso del tratamiento, se recomienda, que se ajuste al estilo de vida y necesidades de cada persona. Para comenzar la sesión, es importante quitar todos los accesorios, limpiar la piel en las áreas de tratamiento, eliminar ungüentos, lociones y cosméticos, si se tiene heridas se recubre con vaselina.

Las bañeras para manos juntas forman el maletín de transporte compacto, para el tratamiento de manos las bañeras estarán en una superficie firme y nivelada, se coloca ambas bandejas una al lado de la otra en una mesa.

El dispositivo consta de 2 electrodos, 1 cable de electrodos, se usa sobre una mesa, 1 dispositivo de iontoforesis, fuente de alimentación, 1 maletín, que se convierten en dos bandejas.

La figura de las bañeras es rectangular de color azul. Su dimensión es de 172 x 116 x 41 mm y el peso total es de 270g.

El material de este dispositivo es acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que es un plástico resistente, ligero y moldeable lo que le confiere una gran estabilidad y resistencia. Su precio, se evalúa en \$444,30 dólares estadounidenses.

Esta marca tiene una garantía de dos años y una política de devoluciones flexible que le permite probar el tratamiento. Se recomienda que, en casos de irritación de la piel, se suspende el tratamiento (SweatStop, 2019).

Figura 1.12 Dispositivo Sweat Stop



Fuente: Tomado a partir de (SweatStop, 2019)

El segundo análisis es un modelo relativamente básico de marca Iontoderma que es una efectiva máquina mediante el tratamiento de iontoforesis para controlar el exceso de sudoración en manos y pies.

Esta máquina es para uso doméstico, por lo que, no se requiere visitar a un especialista, no es invasivo y utiliza el agua como medio ionizante, no causa efectos secundarios a largo plazo y su eficacia no disminuye con el tiempo, en momentos produce una ligera irritación de la piel o sensaciones de incomodidad durante el tratamiento, para evitar quemaduras y descargas eléctricas, se toma en cuenta precauciones al usar el dispositivo, las personas con implantes metálicos, marcapasos cardíacos, implantes ortopédicos de articulaciones o huesos evitarán el uso de este.

Tiene un diseño ergonómico, que se adapta a cualquier tamaño, es para uso de pies o manos, para el tratamiento es necesario utilizar en superficies planas que sea firme y nivelada.

Se realiza sesiones de 20 minutos una vez por semana, para lograr un nivel de transpiración cómodo, se recomienda invertir la polaridad de la corriente cuando este en la mitad de la sesión para un tratamiento óptimo.

El dispositivo cuenta con accesorios como: maletín de plástico, sirve para transportar el dispositivo a su vez se convierte en dos bandejas de tratamiento, se coloca ambas bandejas una al lado de la otra, asimismo, viene 2 espumas de PVC, troquelado y suave al tacto que beneficia para un tratamiento cómodo y duradero, resistente para bacterias y hongos, consta de 2 electrodos de aluminio, conectores hembra chapados, que se conecta a los electrodos y fuente de alimentación.

No tiene corriente de pulso, lo que significa que las sesiones serán un poco más incómodas, tampoco tiene fases de carga graduales por lo que al inicio y final del tratamiento abra ligeras molestias y descargas, este dispositivo es muy similar al casero con excepción que es más ergonómico. La figura de las bañeras es rectangular de color blanco.

Su dimensión es de 310 x 390 x 120 mm. Su precio se evalúa en \$437,62 dólares estadounidenses.

Esta marca tiene una garantía de 1 año contra cualquier falla o defecto de fabricación.

Se recomienda que, en casos de irritación de la piel, se suspende el tratamiento. Niños y mujeres embarazadas no harán uso de este dispositivo (Lontoderma, 2020).

Figura 1.13 Dispositivo Iontoderma



Fuente: Tomado a partir de (Iontoderma, 2020)

El tercer análisis, que se realizó es la marca Driosec y el nombre del dispositivo es Iontodry se encarga de reducir y controlar el exceso de sudoración de palmas y pies, funciona por repulsión eléctrica y se da por la penetración de activos ionizados en la piel, produce una precipitación de proteínas en los conductos sudoríparos, que reduce así la salida de sudor.

La corriente circula en circuito cerrado a través de las zonas de aplicación, sin llegar más allá del tobillo o el antebrazo.

Impide la circulación a través del tronco, protege al paciente y su sistema cardíaco de las corrientes, así solo fluye hacia el área a tratar, el uso del dispositivo es para terapia domiciliaria, cuenta con una terapia innovadora de Iontoforesis que utiliza agua de uso doméstico o con la solución activa Iontodry, formulada especialmente para su aplicación por Iontoforesis.

Reduce la intensidad, gravedad e incomodidades que provoca la corriente pulsada, aun así, mantiene su efectividad en el tratamiento, además, elimina la sensación de calambre al empezar el tratamiento, utiliza el sistema de corriente pulsada, corriente continua o directa que sufre cambios de intensidad variables de duración y periodicidad.

Beneficia a las personas con esta afección y la operación del dispositivo es de fácil uso, posee un monitor led en el módulo de control, cables con USB y generador de corriente de gran alcance con enchufe, también, posee batería recargable de litio. Fue diseñado para el exceso de sudoración palmar y plantar de grado 4 en la escala de severidad de la hiperhidrosis, que es sudoración intolerable y siempre interfiere con las actividades diarias.

La forma de usar es verter la mitad de agua del recipiente en cada módulo con precaución y se conserva seca la zona que separa los dos compartimientos para asegurar la seguridad del tratamiento y sumergir las 4 almohadillas que vienen junto con el dispositivo.

Es importante siempre retirar anillos, joyas y cubrir las heridas y cortes, posteriormente encender el módulo de control, seleccionar el tiempo y la intensidad e iniciar la sesión, después, colocar las manos o pies en el módulo de tratamiento, se introduce primero los dedos y seguidamente la zona palmar o plantar.

Por último, la sesión de tratamiento para las manos se recomienda en un tiempo aproximado de 30 minutos, las zonas de aplicación de estos dispositivos son los pies y las manos, el dispositivo tiene entre 1 a 15 niveles (0-20 mA), para las manos se recomienda entre los niveles 5 y 10.

Seleccionar progresivamente la intensidad más alta que cada persona pueda tolerar para maximizar el efecto del tratamiento, la forma de emplearse el dispositivo es fácil

Consta de 2 electrodos de aluminio, están fabricados para una instalación fácil y rápida y su material es inoxidable.

Las almohadillas son de un tejido ultra absorbente y secado rápido, las almohadillas para las manos son de 5 mm.

La forma de usar el dispositivo es sin necesidad de ayuda de otras personas y la característica ergonómica del dispositivo es para utilizar en una mesa.

Las carcasas de los módulos están hechas de plástico y las almohadillas de espuma donde se apoyan las manos o los pies son de un tejido de material adecuado para el contacto con la piel humana.

La figura de las bañeras es ovoidal de color blanco con azul, sus bandejas y cuencas de tratamiento son de diseño ergonómico para tener más comodidad al uso. Su dimensión es de 38x37x9 cm.

El material de este dispositivo es acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que es un plástico resistente, ligero y moldeable lo que le confiere una gran estabilidad y resistencia.

Su precio se evalúa en \$ 441,69 dólares estadounidenses. Esta marca tiene una garantía de 1 año contra cualquier falla o defecto de fabricación (Driosec, 2020).

Figura 1.14 Dispositivo Iontodry



Fuente: Tomado a partir de (Driosec, 2020)

El cuarto análisis, es Hidrex Med un tratamiento cómodo y seguro para tratar la sudoración excesiva de manos y pies mediante el tratamiento de la iontoforesis con agua corriente, su uso es de manera sencilla e intuitiva, en este dispositivo se elige entre electrodos de aluminio o electrodos de acero inoxidable. El tipo de corriente se selecciona entre continua y pulsante.

Hidrex ofrece características técnicas como su funcionamiento a través de la aplicación con control por voz mediante conectividad de bluetooth, y la aplicación ayuda en la optimización del tratamiento, el procedimiento es totalmente automático, la corriente pulsante se ajusta variablemente, el dispositivo cuenta con 60V y 30mA y la seguridad es alta gracias a los circuitos de protección, debido a su alta potencia hay resultados más rápidos, también, se configura el pulso variable y la corriente continua, tiene un cambio de polaridad automático y un Panel de control LED fácil de usar.

Esta máquina ofrece una configuración de corriente pulsada o continua, también, una configuración de pulso variable. La corriente continua aplica energía al paciente el 100% del tiempo por lo que el efecto más fuerte, por lo que es incómodo de tolerar más aun en las personas que tienen piel más sensible. La corriente pulsada proporciona un tratamiento más suave para áreas más sensibles.

Hidrex son dispositivos de grado profesional, que se usan ampliamente en hospitales y clínicas de todo el mundo para tratar la hiperhidrosis, pero son seguros y fáciles de usar en el domicilio.

Consta de 1 panel de control, 2 placas de electrodos de aluminio o acero inoxidable, rejillas de distancia de plástico, cables de electrodos, estuche de transporte, que se convierte en bandejas de tratamiento ergonómicas.

Para la utilización introducir el cable adaptador de pared en el conector 4 en el panel posterior, se enlaza los conectores, conectar los dos electrodos en los casos de cáscara duros y los electrodos en las bandejas, cubrir completamente todos los electrodos de tratamiento con una toalla, y llenar las bandejas de tratamiento con agua, las manos no estarán cubiertas con agua.

El dispositivo de tratamiento se utiliza sobre una superficie firme y plana, para uso del dispositivo tiene que estar a temperatura ambiente cuando se lo encienda.

Para la iniciación de la terapia se realiza tres tratamientos semanales de aproximadamente 15 minutos y no más de un tratamiento por día, el sudor se normalizará después de aproximadamente 10 tratamientos.

El maletín es de color plomo y azul, sus bandejas y cuencas de tratamiento son de diseño ergonómico para tener más comodidad al uso. Su dimensión es de 190 x 49 x 137 mm y el peso es 2,5kg. El material de este dispositivo es acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que es un plástico resistente, ligero y moldeable lo que le confiere una gran estabilidad y resistencia.

Su precio se evalúa en \$ 767,23 dólares estadounidenses. Garantía de dos años y garantía de devolución de dinero (Hidrex, 2007).

Figura 1.15 Dispositivo Hidrex Med



Fuente: Tomado a partir de (Hidrex, 2007)

El quinto análisis, es Ionomat un equipo eficiente que permite reducir y controlar el exceso de sudoración de palmas y pies, mediante la terapia de Iontoforesis que utiliza agua.

Este dispositivo es usado en centros de hospitales, médicos profesionales y uso domiciliario. Tiene una pantalla pequeña que indica el tiempo, dos perillas una para el control de amperaje y la otra para control del tiempo, y consta de dos conectores.

Para conectar el dispositivo es sobre una superficie plana, al generador de le ubica en el medio de las dos bandejas colocadas el electrodo cubierto con la rejilla biocompatible, en seguida, se conecta los electrodos a los cables con las abrazaderas al generador, se enchufa el generador, posteriormente el LED verde se enciende y se lee 00.0 luego se vierte agua en los contenedores hasta que las manos no estén completamente sumergidas, después sentarse en una silla frente a la mesa para comenzar el tratamiento, hay que establecer la corriente en el valor admitido de acuerdo con la tabla de valores recomendados, comenzar con el valor mínimo, se aumenta gradualmente durante las sesiones hasta el valor, que se pueda soportar se gira la perilla a la derecha y se coloca las manos en el agua inmediatamente, después de 15 segundos, la corriente aumenta lentamente y luego se estabiliza. Desaparece después de 10 minutos y luego disminuye lentamente mientras se invierte, después de 20 minutos suena el dispositivo, se podrá retirar las manos y detener el timbre al configurar el botón derecho en 0.

Se recomienda usar la frecuencia para el tratamiento de las manos en mujeres de 5 a 20 mA y en los hombres de 8 a 25 mA.

Consta de un generador que tiene de peso 0,8 kg y es de corriente constante de 0 mA a 25 mA en una carga de 2.2kohms, tiene lectura digital actual en mA y la indicación de polaridad, ondulación 10mV a 10 mA nominal, garantizada por debajo de 20 mV, constituye de un aparato actual del temporizador 15 s +/- 1, apagado automático, cancelación actual y el anillo al final del ciclo, cables 1 m de largo y 0,75 de sección.

El dispositivo está aprobado clínicamente y certificado para su uso. Tiene un estuche de transporte, que se convierte en los contenedores, generador, 2 cables con pinzas de cocodrilo, 2 rejillas, 2 electrodos de acero inoxidable y 2 protecciones biocompatible para pies y manos de electrodos.

La figura del generador es cuadrada de color blanco y azul las perrillas negras y el conector rojo, viene en una maleta de color celeste, sus bandejas y cuencas de tratamiento son de diseño ergonómico para tener más comodidad al uso. Hay dos tamaños uno es de 31 x 22 x 15 cm y el peso es 1,6 kg.

El material de este dispositivo es inyección por moldeo. Su precio es de 421,68 dólares estadounidenses. Garantía de dos años para el generador (Ionomat, 2017).

Figura 1.16 Dispositivo Ionomat



Fuente: Tomado a partir de (Ionomat, 2017)

El sexto análisis, que se realizó es Saalio un dispositivo terapéutico moderno para controlar la sudoración excesiva en manos y pies mediante el método de la lontoforesis, utiliza como medio transmisor agua corriente del grifo, que conduce a una reducción de la secreción de sudor de las regiones de la piel que están sumergidas en el agua, es utilizado para el uso profesional en hospitales, consultorios médicos y para la terapia domiciliaria, el tratamiento empieza cuando la corriente se dirige a las regiones afectadas en este caso las manos.

Es indolora y reversible, no se requiere medicamentos o sustancias adicionales y es un tratamiento, que se repite regularmente, el efecto terapéutico sólo se produce después de realizarlo varias veces por lo que es de naturaleza reversible.

Cuenta con detalles elegantes, ayuda a las personas con esta afección, facilidad de operación del dispositivo, el paso de la electricidad es seguro y ofrece protección al usuario.

El dispositivo tiene una pantalla visual y posee un software de control inteligente, fuente de alimentación de gran alcance con enchufe y un artefacto de medición.

Proporciona una corriente débil a las manos, para que las glándulas sudoríparas regulen su función sin que haya ningún daño, fue diseñado para el tratamiento de la hiperhidrosis focal primaria en manos y pies con baños de agua, un beneficio de este dispositivo es que se puede elegir entre corriente continua o corriente pulsatoria, el amperaje de la corriente de tratamiento se ajusta de acuerdo a la sensibilidad de cada persona, no hay peligro de riesgo, la corriente está limitada a ciertos valores máximos, así en el transcurso del tiempo se observa los resultados obtenidos.

Se coloca las bandejas de tratamiento sobre una superficie plana y firme como una mesa, las dos bandejas se coloca una junto a la otra, se conecta el cable a cada electrodo y enlaza cada uno en los conectores en el panel posterior del dispositivo, posteriormente, situar un electrodo en cada bandeja tratamiento y con precaución, cubrir cada electrodo con una colchoneta de espuma, después, llenar ambas bandejas de tratamiento con suficiente agua del grifo preferiblemente tibia para que sea más agradable el tratamiento, la espuma tiene que estar cubierta con agua.

La forma de usar es poner las manos o pies en el módulo para empezar el tratamiento, se introduce primero los dedos y seguidamente la zona palmar o plantar.

Se recomienda aplicar 4 veces a la semana aproximadamente durante 15 minutos, después, de 2 a 3 semanas, es importante diariamente ver el resultado, que se obtiene, si se ve mejorías, se recomienda aplicar de 1 a 2 tratamientos por semana en función del efecto producido.

Es de uso fácil, se ajusta la duración del tratamiento, la intensidad de corriente, el tipo de corriente y la dirección de aplicación, consta de 1 unidad de control, 2 cuencas de tratamiento, 2 electrodos de 3mm de diámetro son blandos, el material es de silicona y adecuados para usuarios con alergias, beneficia así la seguridad de estas personas, tiene 2 piezas de esponja, 2 cables de electrodo, 1 adaptador de corriente y bolsa textil.

No se necesita ayuda de otras personas para el uso. La figura de las bañeras es rectangular de color blanco con azul, sus bandejas y cuencas de tratamiento son de diseño ergonómico para tener más comodidad al uso.

Su dimensión es de 40 x 29 x 11,5 cm y el peso total de 1,8 kg, la corriente máxima, que se utiliza es de 30 mA.

El material de este dispositivo es acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que es un plástico resistente, ligero y moldeable lo que le confiere una gran estabilidad y resistencia. Su precio se evalúa en \$ 718,16 dólares estadounidenses.

Garantía de 4 años para clientes o consumidores finales y 2 años para clientes comerciales (Saalio, 2020).

Figura 1.17 Dispositivo Saalio



Fuente: Tomado a partir de (Saalio, 2020)

El séptimo análisis, es Dermadry una máquina que trata mediante el método de iontoforesis de agua de corriente y se utiliza para uso doméstico, es para empleo personal, es un tratamiento no invasivo, libre de químicos y no causa dolor.

Las sesiones de tratamiento tendrán una duración de 20 minutos y proporciona hasta 6 semanas de sequedad, con efectos secundarios limitados.

La frecuencia del tratamiento depende de la gravedad de la hiperhidrosis del usuario, y se sigue un programa diario para tener buenos resultados, el rango de fuerza va de 1 a 15 mA, la frecuencia alterna de polaridad 5 minutos y la tensión máxima es de 48V, el tipo de corriente de esta máquina es corriente pulsada para comodidad del usuario y mediante esta corriente reduce el riesgo de irritación. Tiene una protección contra cortocircuitos, el dispositivo detectará y dejará de suministrar corriente, asimismo, incorpora una función que alterna automáticamente la polaridad de la corriente, ayuda a garantizar un tratamiento suave.

El dispositivo se configura en cualquier lugar con acceso a una toma de corriente y agua del grifo, con el controlador se ajusta y se usa el temporizador incorporado, con ayuda del manual será fácil emplear.

Retirar objetos metálicos del cuerpo, para evitar quemaduras, es preciso alternar polos positivo y negativo, después colocar agua en cada una de las cubetas, hasta que cubra la zona de las palmas, la temperatura del agua influye porque a mayor temperatura más conductibilidad, por lo tanto, produce mayor sensación de hormigueo, por lo que es aconsejable realizarse el tratamiento con agua templada. Después introducir las manos en las cubetas, esto cierra el circuito y comienza la sesión.

Tiene un estuche compacto y portátil, que se convierte en 2 cuencas de tratamiento, robusto y duradero que persiste años para su utilización, consta de 1 controlador, 2 toallas de algodón, electrodos para manos, 2 cables de electrodo, 1 adaptador de corriente y bolsa textil.

Su dimensión es de 9,5 x 30 x 37 cm y el peso total de 2,4 kg. El material de este dispositivo es acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que es un plástico resistente, ligero y moldeable lo que le confiere una gran estabilidad y resistencia. Su precio se evalúa en \$ 499,00 dólares estadounidenses y tiene una garantía de 1 año (Dermadry, 2020).

Figura 1.18 Dispositivo Dermadry



Fuente: Tomado a partir de (Dermadry, 2020)

El octavo análisis, es Ozo-Ozo un dispositivo que tiene una construcción moderna, todo el procedimiento es digital, diseñado con límites de seguridad tanto en la corriente y el voltaje cumplen con estrictos requisitos de seguridad, asimismo, los controles y procedimientos son adecuados tanto para uso doméstico y profesional, protege al usuario, además, supervisa su funcionamiento correcto durante la sesión y reconoce al momento que las manos están presentes en el agua, así aumenta de poco a poco la corriente hasta alcanzar los valores requeridos, conjuntamente, que el tratamiento se controla constantemente.

Este dispositivo funciona mediante el método de la iontoforesis por lo, que se necesita agua del grifo sin la utilización de antitranspirantes químicos que incluyen compuestos de aluminio peligrosos.

El módulo es seguro tanto para niños, jóvenes y usuarios mayores, también, cubre las necesidades del grupo de personas con discapacidad visual gracias a la respuesta de sonido, utiliza bajos niveles de corriente continua, que se administran a través de las glándulas sudoríparas, los resultados serán visibles rápidamente y

permanentes si se mantiene un uso regular, habrá mejoras en su condición en dos semanas, sin embargo, se tendrá precaución si la piel presenta reacciones.

Estos dispositivos han incorporado los sistemas más avanzados para así las personas tengan la comodidad durante el uso, cuenta con un sistema de disminución de corriente, reduce las sensaciones desagradables al sumergir las manos y el modo de apagado es automático cuando no se utiliza el dispositivo, también, están equipados con un temporizador con cambio automático de polaridad y un indicador de sonido de la intensidad, los electrodos de iontoforesis están hechos de acero inoxidable, además, de la corriente constante, se usa corriente continua pulsada con pulsos de 5 a 10 kHz.

Es necesario tomar en cuenta un cronograma para realizarse el tratamiento, si la sudoración es extrema la primera semana realizarse a diario de 15 a 25 minutos, la segunda a cuarta semana realizarse tres veces a la semana por 15 a 25 minutos, el primer al tercer mes realizar una vez por semana de 15 a 25 minutos, el tercer mes se realiza una vez al mes de 15 a 25 minutos.

Si tiene sudoración excesiva la primera semana realizarse la terapia tres veces a la semana de 15 a 25 minutos, la segunda y cuarta semana una vez por semana de 15 a 25 minutos, a partir de la cuarta semana la terapia se realiza una vez al mes sesiones de 15 a 25 minutos.

Si tiene aumento de la sudoración la primera semana se realiza la terapia tres veces a la semana de 10 a 20 minutos, el primero al segundo mes realizarse una vez por semana de 10 a 20 minutos, a partir del segundo mes realizarse la terapia una vez al mes durante de 10 a 20 minutos.

Tiene 1 estuche compacto y portátil, que se convierte en 2 cuencas de tratamiento, consta de 1 controlador, 2 acumuladores, cable de alimentación para los electrodos, 2 electrodos, 2 redes de protección para los electrodos, 2 tubos protectores de espuma, cargador acumulador y cable de alimentación.

Su dimensión es de 115 x 69 x 28 mm y el peso total de 2,4 kg.

El material de este dispositivo es acrilonitrilo butadieno estireno o ABS que es un plástico resistente, ligero y moldeable lo que le confiere una gran estabilidad y resistencia. Su precio se evalúa en \$ 350,76 dólares estadounidenses y tiene una garantía de reembolso de 50 días (Ozo, 2017).

Figura 1.19 Dispositivo Ozo-Ozo



Fuente: Tomado a partir de (Ozo, 2017)

El noveno análisis, es un dispositivo casero con el método de la iontoforesis y para la construcción de esta máquina se utiliza 2 bandejas de plástico que son más grandes del tamaño de la mano, 2 conductores que son de metal o algún otro material conductor de corriente, una lámina de metal doblada en un extremo para conectar las pinzas de lagarto y el otro para poner la mano, las dimensiones del conductor dependen del tamaño de la bandeja de plástico, 2 mallas de plástico, 2 esponjas tradicionales de lavar los platos o 2 pedazos de fomi grueso, la función es evitar el contacto directo con las bandejas, 2 baterías de 9 voltios, 3 cables con extremos de pinzas de lagarto.

Para resultados positivos, generalmente son necesarias múltiples repeticiones. Se realiza sesiones durante 30 minutos una vez por día.

Se introduce las manos en las bandejas con un poco de agua de las llaves sin ningún tipo de sustancia, en el transcurso de las sesiones cada persona se dará cuenta si tiene resultados diferentes, con el tiempo, se convierten en una molestia para algunas personas que lo usan, uno de esos problemas es que con la máquina casera no tiene facilidad de uso y se convierte en una pérdida de tiempo al realizar cada día el mismo procedimiento como conectar, realizarse las sesiones, desconectar y guardar.

Se necesita motivación para usar la máquina de iontoforesis casera, los problemas clave son facilidad de uso, portabilidad y apariencia, además, no se regula la corriente por lo que a veces es fuerte o molesto para la persona, que se realiza las sesiones.

Su precio varía, depende del precio de los materiales y la calidad, que se le va a dar al dispositivo (Wildaville, 2014).

Figura 1.20 Máquina casera



Fuente: Tomado a partir de (Wildaville, 2014)

Al realizar la investigación de dispositivos para el tratamiento de la hiperhidrosis, de las marcas más compradas por el mercado, están basados en un mismo o similar diseño, sirven para el control de la sudoración tanto de las manos o pies, tamaños similares y con diferentes características técnicas.

Todos estos aparatos tienen las mismas contraindicaciones por lo que el tratamiento de la iontoforesis, no se aplica en pacientes con marcapasos, durante el embarazo, problemas cardíacos, implante de soporte vital o implante metálico cerca del área de tratamiento, pacientes con grandes lesiones o defectos cutáneos, que no puedan cubrirse con vaselina, pacientes con sensibilidad muy limitada en el área del flujo de corriente, pacientes con heridas de mayor tamaño, infecciones locales agudas, erupciones cutáneas, hinchazones o inflamaciones locales, pacientes con epilepsia, también, tiene efectos secundarios o reacciones adversas que ocurren por un corto tiempo después de la sesión de tratamiento en las áreas de piel tratadas como trastorno de la sensibilidad, hormigueo o ardor, irritaciones de la piel de corta duración, enrojecimiento de la piel después del tratamiento, ampollas, quemaduras leves por contacto directo y prolongado con el electrodo.

1.4 Características funcionales en dispositivos

Las características funcionales trata de los aspectos, que se integra a un producto y el objetivo es satisfacer las necesidades y exigencias del consumidor, las características del producto están formado por diferentes atributos que pueden o no percibirse por los sentidos, estas características están vinculados con los usos del producto y los métodos de operación para analizar todos los elementos de un objeto, considera las particularidades que necesariamente forman parte de su

naturaleza, además, las características serán generales o técnicas (González A. , 2018).

Las características generales de un producto tienen que cubrir las peticiones del usuario y es un conjunto de aspectos, que se incorpora al producto y son tangibles e intangibles.

Como característica tangible es el núcleo, se refiere a las propiedades físicas, químicas y técnicas del producto, el precio, que es el valor último de adquisición, el diseño, que está vinculado a la forma y el tamaño, el envase, que es el elemento de protección del que está dotado el producto y que, junto al diseño, aporta un gran componente de imagen y el manual de uso transmite características y ventajas de una manera rápida y totalmente comprensible para el consumidor.

En cambio, las características intangibles es la calidad, que se refiere a la comparación de las características básicas del producto con los productos de la competencia, las marcas o signos distintivos, que es para identificar el producto y distinguirlo de los parecidos o semejantes de otras empresas, la imagen corporativa, que es la información del producto y por último los servicios que son los valores añadidos al producto y, que se diferencia de otros.

Las características técnicas de un producto hacen referencia a las especificaciones técnicas, estructura y funciones básicas (González A. , 2018).

Lámina 1.1 Características funcionales de Sweat Stop

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE SWEAT STOP



Accesorios



Estructura y funciones básicas



Especificaciones técnicas



Logotipo



Color del logotipo

 #2564A2	 #1D5A9F
 #E8E9EB	 #829B57
Color del dispositivo	
 #1D5A9F	 #B7BAC4
 #B9373E	 #2A2B2F

Dispositivo

- Caja para el tratamiento de manos y pies
- Baterías recargables
- Cargador
- Cables para electrodos
- Tinas para agua
- Electrodos en esponjas para el tratamiento de manos y pies
- Manual de usuario

1. Interruptor de encendido / apagado con controlador actual
2. Desviador por tipo de actual
3. Enchufes de salida para electrodos
4. LED, indicador "Batería débil"
5. Pantalla digital
6. LED, indicador "Batería vacía"
7. Toma de carga
8. Compartimento de la batería
9. Control de código

Sistema: Manual
Dimensiones: 172 x 116 x 41 mm
Peso: 270g
Fuente de alimentación: 4 baterías recargables estándar de NiMH
Capacidad: min. 2500 mAh
Condiciones de funcionamiento: Temperatura: de 5 ° C a + 40 ° C.
Max. humedad relativa: 15 - 93% de humedad.
Rabia de presión atmosférica: de 700 a 1060 hPa
Salida: Corriente continua (DC)
Amperio: 0-20 mA
Voltaje: 0 - 40 V
Salida: Corriente pulsada (PC)
Amperio: 0-30 mA
Voltaje: 0-60 V
Material: ABS

Fuente: Tomado a partir de (SweatStop, 2019)

Lámina 1.2. Características funcionales de Iontoderma

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE IONTODERMA



Logotipo 

Color del logotipo #3CACDB #422D80

Color del dispositivo

 #EFECED	 #0F0E11
 #BB2425	 #121717

Accesorios



- Maletín para el tratamiento de manos y pies
- Cargador
- Electrodos para el tratamiento
- Cables para electrodos
- Conectores
- Alfombras de espuma
- Manual de usuario

Estructura y funciones básicas



1. Alfombrillas de protección
2. Electrodo de aluminio
3. Maletín
4. Enchufes de salida para electrodos
5. Cargador



Especificaciones técnicas



Sistema: Manual

Medidas: 31x39x12cm

Fuente de alimentación: Energía de pared 100V-240V AC.

Tensión variable, voltaje ajustable: 12V, 15V, 18V, 21V, 23V, 25V, 27V.

Salida máxima: 20 mA.

Salida: Corriente continua (DC)

Electrodos de aluminio


Alfombras de PVC

Conectores hembra de 2,1 mm x 5,5 mm


Fuente: Tomado a partir de (Iontoderma, 2020)

Lámina 1.3. Características funcionales de Driosec

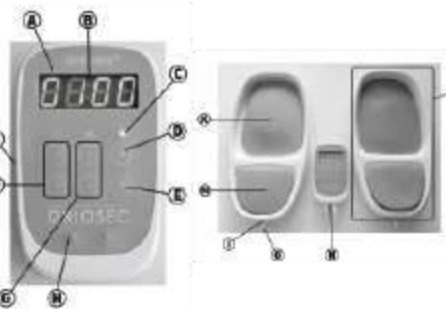
CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE DRIOSEC




Accesorios



Estructura y funciones básicas



Especificaciones técnicas



Logotipo

Color del logotipo

■ #14A0DB	■ #4A4A48
■ #E8EAED	■ #2C81C2
■ #1B3B274	■ #5790CA

Color del dispositivo

Módulo de control
Módulos de tratamiento iontodry
 Foam pads 5 MM (Pack)
 Foam pads 3 MM (Pack)
 Cables de conexión entre módulo de control y de tratamiento
 Manual de uso Guía rápida
 Cable conector USB-MicroUSB

A. Módulo de control
B. Pantalla indicadora de nivel y tiempo
C. Indicador de batería
D. Botón de inicio/final de tratamiento
E. Botón de encendido/apagado
F. Botones de selección de tiempo
G. Botones de selección de intensidad
H. Indicadores de circuito cerrado
I. Toma de cable para un módulo de tratamiento
J. Toma para cable microUSB para cargar la batería
K. Almohadilla iontodry foam pad grande
L. Módulo de tratamiento
M. Almohadilla iontodry foam pad pequeña
N. Toma de cable para un módulo de control
O. Cable de conexión entre módulo de

Sistema: Automático
Alimentación: Baterías de Li-ion recargable (7.4 V = 1100mAh)
Cargador Input: 100 - 240 V / 50-60 Hz / 0.3-0.5 A **Output:** 5 V / 2 A
Dimensiones módulo de tratamiento: 320 x 170 x 40 mm
Peso de módulo de tratamiento: ±345 g
Dimensiones módulo de control: 120 x 73 x 22 mm
Peso módulo de control: ±75 g
Niveles: 15 niveles de intensidad
Indicadores: LED
Material: ABS
Foam pads: grosor y densidad 3 mm y de 5mm
Material foam pads: Espuma de poliuretano poliéster
Conector módulo tratamiento: Jack Monofásico 3.5 mm **Longitud:** 1.2
Dimensiones del maletín: 370 x 337 x 78 mm
Peso del maletín: 650 g
Intensidad de corriente: máximo 20 mA y mínimo: 2 mA
Número de niveles de intensidad: 15 **Voltios de salida en lazo abierto:** 4

Fuente: Tomado a partir de (Driosec, 2020)

Lámina 1.4. Características funcionales de Hidrex Med

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE HIDREX MED



Accesorios



Estructura y funciones básicas



Especificaciones técnicas



Logotipo



Color del logotipo

■ #434D91	■ #F4992E
■ #26313A	■ #263B80
■ #C4B7BB	■ #FCC340

Color del dispositivo

Estuche rígido
Electrodos de tratamiento
Toalla
Juego de cables de conexión dual
Adaptador de pared
Bandeja de tratamiento ergonómica
Módulo de control

1. Pantalla principal
2. Dosis más baja o confirmar ajustes primarios.
3. Aumentar dosis o seleccionar tipo de corriente.
4. Disminuir el tiempo o seleccionar modo sensible.
5. Aumentar tiempo o seleccionar usuario.
6. 3 Leds indican el usuario seleccionado
7. Modo sensible activo
8. Corriente pulsada activo
9. Monitoreo de inmersión

Tensión de tratamiento: 2V
Tiempo de tratamiento: 1%
Dimensiones: 190 x 49 x 137 mm
Peso: 0.5 kg
Voltaje de entrada: 12V
Máxima corriente de entrada: 500 mA
Potencia de entrada: máximo 6VA
Temperatura ambiental: +10°C a + 30°C
Tipo de corriente: continua y pulsada
Salida de corriente continua: Máxima potencia de salida 225 mW
Frecuencia de repetición de pulso: 9.9 kHz
voltaje de tratamiento: 60V
Tratamiento actual: 35mA
Voltaje de entrada adaptador: 100-240 V
Corriente máxima adaptador: 400 mA
Tensión nominal de salida adaptador: 12V
Corriente de salida adaptador: máxima 0,5 A
Máxima potencia de salida adaptador: 6VA

Fuente: Tomado a partir de (Hidrex, 2007)

Lámina 1.5. Características funcionales de Ionomat

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE IONOMAT



Accesorios



Estructura y funciones básicas



Especificaciones técnicas




Logotipo 

Color del logotipo #20335F

Color del dispositivo

#DADC00	#1C1B38
#1B1F18	#14161B
#9D191C	#46BBEC

Generador
Cables de alimentación
2 tinas de 2L o 3L
2 esponjas que rodean un electrodo
Estuche de almacenamiento

1. Pantalla de visualización
2. Botón de ajuste de amperaje
3. Botón de ajuste de tiempo
4. Conectores de electrodos

Dimensión del generador: 220 x 155 x 70 mm
Peso del generador: 0.8 kg
Generador con corriente constante
Corriente garantizada de 0 mA a 25 mA con una carga de 2.2kohms
Lectura digital de la corriente en mA e indicación de la polaridad
Ondulación residual para 10 mA 10 mV nominal debajo de 20 mV
Dispositivo de retardo de corriente de 15 s +/- 1 en el arranque
Crecimiento lento de la corriente para alcanzar el valor
Inversión automática a corriente cero
Apagado automático, cancelación de corriente y timbre al final
Caja, botones de material aislante
Sellado del generador: IP 21
Dispositivo médico
230 V / 50 Hz - 10VA
4 fusibles de 0.1A
El dispositivo IONOMAT no tiene un rendimiento esencial
Los cables de 1m de largo y 0.75 de sección

Fuente: Tomado a partir de (Ionomat, 2017)

Lámina 1.6. Características funcionales de Saalio

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE SAALIO



Logotipo

Color del logotipo #2764AE

Color del dispositivo

#EBEDF2	#6691CC
#1C2D50	#066AB3
#F3F3F5	#201E21

Accesorios



Dispositivo de iontoforesis
Fuente de alimentación de gran alcance con enchufe
Electrodos blandos, grandes y de silicona/grafito
Bandejas ergonómicas
Bolsa de almacenamiento transpirable
2 bañeras apilables
2 electrodos para el agua hechos de silicona
2 fundas de esponja azules de secado rápido
2 electrodos de 3 mm de diámetro
Manual de instrucciones

Estructura y funciones básicas



1. Pantalla indica todo el tratamiento
2. <> Ajusta la configuración actual en el monitor.
3. SET lo lleva a la siguiente línea y cambiar esta configuración en consecuencia
4. Conectores de electrodos
5. Cargador
6. Encendido apagado



Especificaciones técnicas



Tensión máxima: 58 V
Corriente máxima: 30 mA
Dimensiones unidad de control: 20 x 15 x 6 cm
Peso: 0,3 kg
Dimensiones totales del sistema (transporte): 40 x 29 x 11.5 cm
Dimensiones de la bañera: 39 x 28,5 x 5,5 cm
Peso total del sistema: 1,6 kg
Fuente de alimentación de amplio rango: 100 - 240V, 50 - 60 Hz
Tipo de corriente: Continua y pulsatoria

Fuente: Tomado a partir de (Saalio, 2020)

Lámina 1.7. Características funcionales de Dermadry

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE DERMADRY



Logotipo



Color del logotipo #4ABDCA #065485

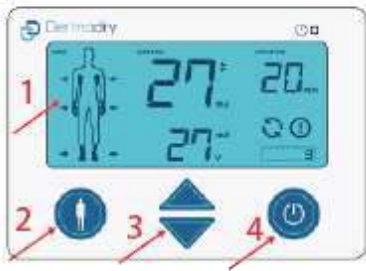
Color del dispositivo #E8E7E7 #304461
#92D2DE

Accesorios



- Estuche
- Bandejas de tratamiento
- Controlador Dermadry
- 1 par de electrodos para manos y pies
- 2 toallas de algodón
- 1 par de cables
- Adaptador de CA + Blade
- Manual de instrucciones detallado

Estructura y funciones básicas



1. Pantalla de visualización
2. Controlador para seleccionar el tratamiento de manos, pies o axilas.
3. Ajustar la intensidad actual
4. Encendido y apagado

Especificaciones técnicas





- Dimensiones del producto: 9,5 x 30 x 37 cm
- Peso: 2,4 kilogramos
- Voltaje de entrada del adaptador de CA
- Fuente de alimentación: 100-240 V ~ 50-60 Hz
- Tipo de corriente: corriente pulsada
- Rango de fuerza actual 1-15 mA
- Frecuencia alterna de polaridad (predefinida): 5 minutos
- Tensión máxima: 48 V

Fuente: Tomado a partir de (Dermadry, 2020)

Lámina 1.8. Características funcionales de Ozo-Ozo

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE OZO - OZO




Logotipo 

Color del logotipo ■ #27AFE6


Color del dispositivo ■ #E8E7E7 ■ #2B8ECE ■ #181916

Accesorios




- Iontoforesis
- Acumuladores (2 piezas)
- Electrodos (2 piezas)
- Caso
- Cargador acumulador
- Manual de instrucciones
- Cable de alimentación para los electrodos
- Redes de protección para los electrodos
- Tubos protectores de espuma
- Cable de alimentación

Estructura y funciones básicas



1. Pantalla de visualización
2. Controlador, encendido y apagado
3. Conector de electrodos
4. Electrodo
5. Bandeja de tratamiento

Especificaciones técnicas



- Sistema: totalmente digital
- Intensidad: 3 mA - 20 mA
- Tensión máxima: 50 V
- Corriente constante
- Control de intensidad
- Tipo de Batería: 2 x 3.6 V de iones de litio
- Medidas: 115 mm x 69 mm x 28 mm

Fuente: Tomado a partir de (Ozo, 2017)

Lámina 1.9. Máquina casera

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE MÁQUINA CASERA

MÁQUINA CASERA

Accesorios



- 2 bandejas de plástico grandes
- 2 conductores
- 2 mallas de plástico
- 3 baterías de 9 voltios
- 3 cables con extremos de pinzas de lagarto

Estructura y funciones básicas



- 1. Bandeja
- 2. Baterías
- 3. Cables

Especificaciones técnicas

Baterías: 3 de 9 voltios conectados en serie para un total de 27 voltios
 El cuerpo normalmente permitirá alrededor de 20 a 30 miliamperios de corriente continua
 Se conecta uno al positivo de la batería y el negativo de la batería
 Cableado en serie aumenta la tensión
 Desconectar las baterías cuando no esté en uso



Fuente: Tomado a partir de (Wildville, 2014)

Lámina 1.10. Análisis de las características funcionales

ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES EN DISPOSITIVOS EXISTENTES									
MARCA	SWEAT STOP	IONTODERMA	DRIOSEC	HIDREX	IONOMAT	SALIO	DERMADRY	OZO	HECHO EN CASA
PRECIO	\$ 444,30	\$ 437,62	\$ 441,69	\$ 767,23	\$ 421,68	\$ 718,16	\$ 499,00	\$ 350,76	Varía
AREAS DE TRATAMIENTO									
Manos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pies	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Axilas	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X
CARACTERÍSTICAS DEL DISPOSITIVO									
Control de corriente preciso	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	X
Corriente de salida hasta 60V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Corriente continua	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	✓	X
Corriente pulsada	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X
Fácil de usar	✓	X	✓	X	X	✓	✓	✓	X
Arranque suave (Soft Star)	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Polaridad alterna automática	✓	X	X	X	✓	X	✓	✓	X
Preajustes programados	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X
Diseño moderno	X	X	✓	X	X	✓	✓	✓	X
Efectividad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Nivel de dolor	2	2	2	3	2	3	2	2	3
Uso con cargador	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Módulo de control	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
Bandejas de tratamiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uso en mesa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 2 . Diseño Metodológico

2.1 Enfoque y tipo de investigación

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, debido a que va ayudar con la recolección de información, será indispensable indagar y analizar todo sobre la hiperhidrosis palmar y tratamientos, también, las características, estructura, funciones básicas y especificaciones técnicas de aparatos existentes para obtener una referencia en la construcción del dispositivo, para cubrir las necesidades del consumidor desde la perspectiva de innovación con la integración de la tecnología y así permitir profundizar las ideas recopiladas durante el proceso de desarrollo del proyecto de investigación.

Las herramientas investigativas, que se utiliza son: entrevistas, fichas de observación, comunicación personal, diálogo, entre otros.

Esta investigación proporciona datos conforme se desarrolla el proyecto, además, de la expansión de la información mediante aportes teóricos y experiencias observadas, de esta manera, se interpretan los fenómenos problemáticos que causa el sudor excesivo de las manos y como afecta en la calidad de vida de las personas que lo padecen.

Se llevara un registro de actividades que describa la rutina de vida de una persona que sufra de esta afección, situaciones problemáticas y momentos en que aumenta la sudoración, se utiliza diversas técnicas, que se desarrollan durante el estudio, como la prueba de Minor realizada antes y después del uso del dispositivo, así, aprender por observación en que partes de la mano está el sudor, con la ayuda de un profesional en la medicina, escuchar y analizar la descripción de esta persona al usar el dispositivo, además, de la validación del dispositivo a cargos de dos médicas general y fisioterapia.

El enfoque cualitativo proporciona una metodología de investigación que permita comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven; el proceso de indagación es inductivo, por lo, que se empieza con la observación para su registro, la clasificación y estudio de los hechos para después brindar una solución y así generar panoramas teóricos (Hernandez, 2014).

La investigación, que se realiza en este proyecto es de tipo no experimental, las variables no son manipuladas ni controladas, se realiza mediante la observación del entorno que rodea tal y como ocurren para luego analizarlos, para obtener datos de forma directa.

El trabajo presenta un corte longitudinal, se recurre a la persona con esta afección debido a que es necesario observar en que partes de la mano hay más sudor, en que situaciones o que le provoca que la sudoración y así observar la diferencia que habrá en el antes y después de usar el prototipo, analizar los artefactos existentes para tomar en cuenta especificaciones técnicas para la selección y aplicación en el desarrollo del dispositivo portátil.

El diseño fenomenológico aporta en la realización de este proyecto, por ello es necesario conocer, describir y entender las experiencias, perspectiva, razonamiento y emoción de esta persona, para identificar varios aspectos como la comodidad, incorporación del material, uso de la tecnología, seguridad, confort y satisfacer las necesidades de la persona.

Se basa en el análisis de temas específicos, además, de la búsqueda de los posibles significados, también, en contextualizar las experiencias en el tiempo en que sucedieron, lugar en el cual ocurre la sudoración, como actúan las personas que le rodean y todo lo, que se genera durante estos días de convivencia, además, por medio de este método se identifica el tipo de dispositivo que está dispuesto a adquirir el usuario para obtener resultados óptimos en el diseño.

El tipo de alcance en la investigación es descriptivo, se concluye lo adecuado para el desarrollo del proyecto, se muestra como un aporte el cual busca y consiste en determinar, además, describir las características y rasgos importantes del fenómeno encontrado como es el excesivo sudor de las manos.

Se recoge información de los conceptos necesarios según las variables, para poder realizar la investigación se aplica cada uno de los paso o etapas.

Para ello es importante identificar todo de la enfermedad, de esta manera, se determina el enfoque del fenómeno.

2.2 Recopilación y análisis de resultados

La población, que se elige para este proyecto tiene dos fuentes, la primera, una persona que sufre esta afección; se escogió como objeto de estudio a esta persona,

porque es quien adquiera y use el prototipo, se realizo encuestas, entrevistas, fichas de observación, prueba de Minor, comunicación personal y dialogó.

La segunda población, de este proyecto son profesionales de la medicina, debido a que, tienen conocimientos de la hiperhidrosis palmar, por lo que, se realiza la encuesta y comunicación personal.

Se realizo un muestreo aleatorio simple para los profesionales de la medicina, que es un procedimiento probabilístico, en el que da un tamaño determinado, necesario para este proyecto obtener una muestra representativa.

Se aplicó este tipo de muestreo, porque se acopla de mejor manera a las consideraciones de esta investigación, pues se tomó a una población significativa; de esta manera, se facilita la recolección de datos, para lo cual se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra

z = 95% = 1,96 Nivel de confianza

p = 0.5 probabilidad de éxitos

q = 1- P = 0.5 probabilidad de fracaso

N = 24 población

e = 2%. = 0,02 margen de error

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5) * (24)}{(24) * (0,2)^2 + (1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}$$

$$n = \frac{23,0496}{1.9204} = 12,00 = 12 \text{ doctores}$$

Después de la aplicación de la formula dio como resultado la cantidad de 12 doctores a los cuales encuestar, es así como se determina que:

Tabla 2.1. Participantes, Frecuencia y Porcentaje.

Participantes	Frecuencia	%
Cirugía General	1	7.69
Medicina General	1	7.69
Medicina y cirugía general	1	7.69
Médico Radiólogo	1	7.69
Medicina Estética	1	7.69
Dermatología Oncodermatología	1	7.69
Medicina general y homeopatía	1	7.69
Nutricionista	1	7.69
Naturopatía	1	7.69
Psicóloga	1	7.69
Psiquiatría y salud mental	1	7.69
Fisioterapeuta	1	7.69
Persona con hiperhidrosis	1	7.69
Total:	13	100

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Las técnicas de investigación son aquellos instrumentos que facilitan la recolección de información importante para poder utilizar en los métodos investigativos. En este proyecto, se aplica la observación y encuestas, genera evidencias para el desarrollo del proyecto y se formulan conclusiones, que se requiere.

Se aplica la técnica de observación a la persona con hiperhidrosis palmar, con el objetivo de obtener datos. El objeto sometido a estudio es la hiperhidrosis palmar y con el análisis e interpretación de la información recolectada, ayuda a la realización del producto final y determinar cuáles son las características más relevantes para la elaboración del prototipo.

La encuesta, que se aplica en la investigación es dirigida a 12 profesionales de la medicina que han tratado a la hiperhidrosis palmar desde el punto de vista de cada profesional, es el grupo adecuado para conocer más sobre este tema de investigación. Se utiliza el cuestionario de 16 preguntas como instrumento con el propósito de recoger datos sobre la hiperhidrosis palmar, para el desarrollo del producto, con la finalidad de conocer la especialidad médica, cuál es la causa de la hiperhidrosis, cuántos casos trata al mes, qué partes de la mano son afectadas, qué tratamiento no recomienda, con que método trata a los pacientes, la técnica que utiliza como médico profesional, además, conocer si tiene algún efecto

secundario, qué grupo de edad pertenecen los pacientes, que se hacen tratar, en que ámbito afecta; cual es el costo del tratamiento que utiliza para tratar esta afección, cuantas sesiones aproximadamente, se realiza el paciente, así mismo, conocer si los dispositivos existentes brindan seguridad y ayudan en el control de esta afección, si está dispuesto a adquirir el dispositivo portátil para realizar las terapias, que características, funciones y materiales consideran oportunas que cubra el dispositivo.

Por otro lado la segunda encuesta, que se realizó es a una persona que sufre esta afección, con la finalidad de obtener información orientada a conocer que tratamiento se ha realizado, cual es la severidad y si interfiere en la realización de actividades diarias, a qué edad le aumentado la sudoración, que parte de las manos son afectadas, si conoce sobre dispositivos existentes, así mismo, conocer cuánto es el costo que estaría dispuesta a pagar, las características y funciones que tendría el dispositivo, además, el material que considera adecuado, así se recibirá criterios que proporcione alguna información.

Otra técnica utilizada es la observación, que se realizó mediante fichas de observación durante 15 días aleatorios, desde el 7 de marzo hasta el 29 de abril para tener conocimiento en que situaciones aumenta la sudoración, cómo afecta al realizar actividades diarias y si ha perjudicado en el transcurso de la vida. Esta información ayuda a definir el aporte del nuevo dispositivo en la persona con esta afección.

2.3 Procesamiento y análisis de la información

Encuesta

La primera técnica, que se realizó fue una encuesta sobre la escala de severidad, en la cual, su respuesta fue que la sudoración es intolerable y siempre interfiere con las actividades diarias, en el mismo formulario se realizó, también, un cuestionario sobre que produce o provoca la sudoración excesiva, realizada a una persona que sufre de esta afección, se obtiene los registros del formulario de Google realizado en internet. Ver Anexo 1 para el listado completo de preguntas.

En la cual, se estableció que casi siempre le produce sudoración excesiva exponerse delante de gente desconocida, siempre le produce sudoración excesiva dar la mano o pensar que la gente ve que le suda la mano, casi nunca

le produce sudoración excesiva coger papeles cuando hay otras personas, casi siempre le produce sudoración excesiva el estar en contacto con personas atractivas o que le pudieran interesar, casi siempre le provoca sudoración excesiva ir a fiestas o situaciones sociales, a veces le produce sudoración excesiva encontrarse con alguien en la calle, siempre le produce sudoración excesiva escribir o trabajar mientras le observan, siempre le produce sudoración excesiva hablar en público, a veces le produce sudoración excesiva iniciar o mantener conversaciones, casi nunca le produce sudoración excesiva hacer un contacto ocular con personas que no conoce, casi siempre le produce sudoración excesiva actuar delante de otras personas, siempre le produce sudoración excesiva ser el centro de atención, a veces le produce sudoración excesiva beber o comer en público, siempre le produce sudoración excesiva hablar con personas con autoridad.

Después se realizó una encuesta de 16 preguntas, a la persona mencionada anteriormente para el proceso de esta investigación, se obtiene los registros del formulario de Google realizado en internet. Ver Anexo 2 para el listado completo de preguntas. Ver anexo 5 para observar certificado que ha participado en este proyecto de tesis y los certificados que avalan que ha llenado las encuesta la persona con hiperhidrosis palmar.

La edad actual es 28 años de sexo femenino, actualmente es comerciante, si conoce acerca de la hiperhidrosis palmar, se aumenta la sudoración en la infancia, adolescencia, juventud y ahora en la adultez, ha usado antitranspirantes, medicamentos homeopáticos, remedios caseros, además, de cal y talco. Las partes de la mano que son afectadas cuando empieza la sudoración excesiva es en los dedos, yemas y palmas. No conoce acerca de dispositivos, pero estaría dispuesta a adquirir un dispositivo portátil, en un costo que sea menos de \$100 dólares. Las características que seleccionó que estima que tendrá el dispositivo es color, diseño estilizado, que sea portátil y de buena calidad, además, que las funciones que considera oportunas es seguridad, fácil de usar y manejo intuitivo por medio de símbolos y por ultimo los materiales que considera más apropiados para la construcción del dispositivo eligió fibras textiles, madera y materiales plásticos.

Posteriormente se realizó una encuesta de 16 preguntas enfocada para profesionales de la medicina en el cual, se tomó a un total de 12 profesionales de

la medicina, finalizada la encuesta cada uno de los participantes accedió a ofrecer un certificado para validar que cada encuesta es realizada por un profesional de la medicina, los registros de la encuesta, se realizaron en el formulario de Google mediante internet. Ver Anexo 3 para el listado completo de preguntas y Anexo 4 para observar los certificados que avalan que han llenado la encuesta cada profesional de la medicina.

Los médicos a los, que se realizó la encuesta consideran que la principal causa de la hiperhidrosis con un 50% es el sistema nervioso, ansiedad con un 41,7%, factores psicológicos con un 33,3%, idiopático, por el uso de medicamentos y genética con un 25%, por drogas, alcohol y no se conoce la causa con 16,7%, y por último problemas neurológicos, mala alimentación, pH ácido y hormonal con un 8,3%.

Los casos de hiperhidrosis palmar que tratan durante un mes cada uno de los doctores son: Fabian Arias 15 pacientes, Héctor Arias 1 paciente, Franklin Cevallos 2 pacientes, Geovanny Cazorla 2 pacientes, Lilia Martínez 2 pacientes, Fernanda Mejía 2 pacientes, Miguel Marcial 2 pacientes, Segundo Granda 0 pacientes, María Orozco 1 paciente, Gioconda Santos 3 pacientes, Carlos Martínez 1 paciente, Tatiana Rodríguez 1 paciente.

La principal parte de la mano, que se ve afectada por la sudoración excesiva es la palma con 91,7%, las yemas con 50%, los dedos con 25%, luego el dorso con un 16,7%, la uña y la muñeca con un 8,3% y por último los nudillos con un 0%.

El tratamiento que no se recomienda para el control de la hiperhidrosis es dietas muy restrictivas con un 58,3%, toxina botulínica con un 41,7%, tratamientos tópicos, simpatectomía torácica, análisis psicológicos y tratamientos naturales con un 25%, tratamiento homeopático con un 16,7%, a continuación iontoforesis y los antitranspirantes con un 8,3%.

El médico estético Fabián Arias trata a sus pacientes la hiperhidrosis palmar con toxina, el médico y cirujano general Hector Fabian Arias Naranjo trata con toxina botulínica, el médico general y homeopata Franklin Cevallos trata con homeopatía, nutricionista Tatiana Rodriguez trata con dieta general con restriccion de ciertos alimentos como comidas picantes, alcohol y tabaco, cirujano general Geovanny Cazorla trata con simpatectomía torácica endoscópica, naturopática Lilia Martínez trata con regulación de Ph y terapia natural, psicóloga Fernanda Mejía trata con

terapia, depende de lo que necesita el paciente, psiquiatra y salud mental el doctor Miguel Giovanni Marcial trata con medicamentos que ayuden a mejorar los cuadros ansiosos depresivos o de fobia social; si no ayuda recomienda interconsulta con dermatología, médico radiólogo Segundo Rafael Granda Ruales recomienda tratamientos invasivos hasta el quirúrgico, médica general María Augusta Orozco Yépez, utiliza tratamientos tópicos, fisioterapeuta Marcia Gioconda Santos Avalos trata a los pacientes mediante el tratamiento de la iontoforesis y por último el dermatólogo oncodermatólogo Carlos Martínez trata a los pacientes con toxina botulínica.

El 66.7% de los profesionales de la medicina, afirman que el tratamiento que utilizan para tratar la hiperhidrosis palmar no tiene efectos secundarios, el 33.3% afirma que, si produce efectos secundarios, además, el tratamiento quirúrgico con 8,3% y puede provocar quemaduras, enrojecimiento pérdida de la fuerza y tono muscular.

El grupo de edad que pertenecen los pacientes que acuden a tratamientos para la hiperhidrosis palmar son: los jóvenes con un 91.7%, adolescentes con un 50%, 33,3% la adultez, 8,3% en la infancia, y con un 0% en el nacimiento, primera infancia y vejez.

En el ámbito que afecta la hiperhidrosis palmar en los pacientes es de manera social con un 83.3%, actividades diarias con un 66,7%, 58,3% en lo laboral, 25% en el ámbito escolar y 16,7% afecta en el ámbito familiar.

El costo aproximado del tratamiento en un 25% es de \$0 a \$100 dólares y \$200 a \$300 dólares, 16,7% en un costo de \$100 a \$200 dólares, 8,3% tiene un costo de \$2500 y en el mismo porcentaje el tratamiento varía según el problema psicológico emocional y cuyo valor, se incrementa en los tratamientos quirúrgicos, además, varía del tópico al quirúrgico de cientos a miles de dólares, el tratamiento de la toxina tiene un precio aproximado de \$800.

El 50% respondió que aproximadamente el paciente, se realiza de 1 a 10 sesiones, el 16,7% aproximadamente son tratamientos de 10 a 20 sesiones, el mismo porcentaje de 20 a 30 sesiones, y el mismo porcentaje desconocen cuantas sesiones se usa el tratamiento.

El 58,3% piensa que tal vez los dispositivos existentes brindan seguridad y ayudan en el control de esta afección, el 25% piensa que sí y el 16,7% piensan que no.

El 75% de los médicos si están dispuestos a adquirir un dispositivo portátil que utilice el método de iontoforesis y el 25% no estarían dispuesto a adquirir.

Las características que seleccionaron que tendría el dispositivo es calidad con un 91,7%, 83,3% seleccionaron que sea portátil, el tamaño del dispositivo con un 75%, diseño estilizado, electrónico, pantalla para visualizar el proceso con un 33,3%, forma con un 16,7% y con 8,3%, se toma en cuenta el color y con el mismo porcentaje desconocen las características que tiene el dispositivo.

Las funciones que consideran oportunas que cubra el dispositivo con un 75% es seguridad, fácil de usar, parámetros ajustables en la duración del tratamiento, intensidad y tipo de corriente, con 58,3% una batería de gran duración, 25% manejo intuitivo por medio de símbolos, con 16,7%, tipo de corriente y con 8,3% desconocen las funciones que tendría el dispositivo.

Los materiales que consideran más apropiados para la construcción con un 58,3% material plástico acrílico butadieno estireno (ABS) y con el mismo porcentaje la fibra de vidrio, un 25% materiales metálicos, materiales pétreos con un 25%, después 16,7% materiales pétreos, con 8,3% fibras textiles (cuero) y con el mismo porcentaje desconocen.

Fichas de observación

Se realizaron 15 fichas de observación referente a la vida diaria de esta persona voluntaria que padece de hiperhidrosis palmar, para determinar las actividades, circunstancias y situaciones en que empieza la sudoración, entre estos son: quehaceres domésticos, compartir con sus seres queridos o amistades, trabajo, actividades de diversión nocturnas, calle y estudios.

El sudor se convierte intolerable e interfiere en cada actividad que realiza, aunque, siente comodidad cuando prepara alimentos y al estar en constante lavado de las manos; en la mayoría de ocasiones cuando está fuera de la casa lleva una toalla para secarse constantemente, al utilizar equipos tecnológicos como el computador, Tv entre otros deja huellas de sudor, cada momento intenta pasar una toalla sobre lo que usa para secar, tiene miedo de dañar los objetos que palpa o que alguien más observe que están con marcas de sudor, cuando usa el celular y la Tablet constantemente sopla a causa de que no le reconoce el táctil, la huella o la utilización de cualquier aplicación de teléfono. Ver anexo 6 las fichas de observación completas.

Caracterización de la persona con hiperhidrosis palmar

La persona voluntaria en este estudio es la Señora Denise Pincay de nacionalidad Ecuatoriana, nació el 28 de Septiembre de 1991 en la provincia de Manabí, Cantón Portoviejo, la primaria estuvo en la Escuela Particular “Galápagos” en Portoviejo; la secundaria en el Colegio Particular “Albert Einstein” en Portoviejo la especialización Físico Matemático - Químico Biólogo – Sociales, el superior en la Universidad Técnica de Manabí, facultad Filosofía, Ciencias y Letras de la Educación su especialización Párvulo hasta séptimo semestre, hoy en día, vive en la ciudad de Riobamba, se dedica al comercio y presta servicio de cocina, por lo que, está en contacto con otras personas.

Se pudo conocer más sobre ella y comprender que padece desde los cuatro años de hiperhidrosis palmar, un trastorno, que se ha caracterizado por una excesiva producción de sudor en las palmas de las manos, en ocasiones siente sudoración en los pies y axilas, no obstante, las manos son la parte que más le afecta, provocando burla de parte de sus compañeros y amigos en la infancia, de esta manera aflige en la realización de sus actividades, recuerda momentos incómodos a causa de sus manos cuando empieza la sudoración, en el recreo no compartía para evitar tener contacto, debido, al miedo de evidenciar que sus manos están mojadas, en las fiestas infantiles prefería estar aislada antes de realizar actividades, y muchas circunstancias más en la, que se sentía cohibida.

En el ámbito familiar las personas que le rodean conocen de esta afección, su madre ha tratado de evitar que continúe esta enfermedad, con diferentes médicos como: homeópatas, pediatras, médicos generales, hasta el uso métodos caseros sin tener resultados positivos.

Según el relato las épocas de su vida que fueron más complicadas es en la adolescencia, ya que, la etapa del colegio fue muy negativa, a diario se burlaban por la sudoración, al tener su primer novio sentía vergüenza al dar la mano, al tocar objetos queda empapados de sudor, que visualmente queda con marcas, no puede saludar con la mano porque las otras personas sienten disgusto, cuando sucede esto visualiza en la cara gestos y expresiones que le hacen sentir incómoda, se quejó con su madre las malas notas por dañar las hojas del cuaderno y comentarios denigrantes que recibía a diario por sus profesores, sintiéndose mal y triste al ser burla y juzgada por todos.

En la época de la universidad ha vivido algo parecido del colegio con comentarios más fuertes y dolorosos que han dañado su autoestima. Ha perjudicado en el transcurso de sus estudios universitarios al momento de manipular los objetos, al ocupar su computadora, escribir, organizar juegos didácticos, dramatizaciones, o el estar en contacto con niños.

En estos últimos años ha realizado actos de comercio, hace de ello su profesión habitual, un trabajo que le ayuda en la economía, aunque, el sudor de las manos le afecta a diario, ocasionalmente, los clientes quieren saludar con la mano, por lo que, ella prefiere evitar para no sentirse mal. Adicionalmente prepara y entrega alimentos, organiza catering y en un futuro quiere ser Chef.

Caracterización de los médicos

Para la caracterización se tomó en cuenta a profesionales de la medicina de la ciudad de Riobamba, Dr. Fabián Arias Poveda medicina estética, Héctor Fabian Arias Naranjo medicina y cirugía general, Franklin Eduardo Cevallos Valle médico general y homeopático, Tatiana Rodríguez nutricionista, Geovanny Cazorla cirujano general, Lilia A. Martínez naturópata, Fernanda Mejía psicóloga institucional, Miguel Giovanni Marcial Guevara doctor en medicina y cirugía con especialidad en psiquiatría-salud mental, Segundo Rafael Granda Ruales médico radiólogo, María Augusta Orozco Yépez medicina general, Marcia Gioconda Santos Avalos fisioterapeuta y Carlos Martínez medicina en dermatología Oncodermatología. Los médicos, que se realizó la encuesta por lo general han tratado con personas que tenga esta dolencia.

Se les manifestó el tema de tesis, se explicó, que se construirá un prototipo de dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. A cada uno de los médicos se les solicito una reunión, para que, proporcione información de contacto de uno de sus pacientes, para este estudio, se tuvo como respuesta, que es imposible dar datos del paciente, información o hablar si no es familiar directo, sin autorización, por lo cual, manifestaron que cada profesional de la medicina tiene un juramento hipocrático, que se refiere a que tienen la obligación moral de respetar el derecho de la intimidad de cada paciente en, lo que se, refiere a salud, cada profesional respeta la intimidad y la autonomía así los pacientes depositen la debida confianza, convirtiéndose en una cualidad indispensable para una buena relación clínica, el instante que fallan como profesionales habrán traicionado gravemente la

confianza de los pacientes, es por ello, que los profesionales en la medicina no colaboran con datos, información o detalles, aunque, sugirieron ayudar en el transcurso del estudio con sus conocimientos.

Por lo mencionado anteriormente, existe la dificultad de tener acceso o de conocer quienes presentan esta enfermedad, por este motivo, se realizó la encuesta a una sola persona específica.

2.4 Propuesta de la investigación

Para el desarrollo del siguiente trabajo investigativo la metodología de diseño, que se va aplicar es la expuesta por Alex Milton y Paul Rogers de diseño de productos, la cual, mediante pasos ayuda a la recopilación de información, aprendizaje, experiencia y conocimientos para generar ideas para la construcción de este prototipo, que ayude a la solución de problemas y a satisfacer la necesidades de este grupo, el proceso de diseño del objeto, se lo realizará de una forma investigativa y práctica en donde, se indagó las necesidades de las personas con hiperhidrosis palmar.

Identificación de oportunidades

La primera fase, se hará la identificación de problemas, que hoy en día, se ha podido visualizar con la ayuda de una persona y médicos que conocen esta afección, se llega a la conclusión que en la mayoría de las actividades que realiza se convierte en un inconveniente para llevar su vida con tranquilidad por ello existe este problema, esta etapa es esencial, así se recoge información útil acerca de las necesidades y requerimientos, que se registra en el dispositivo, los deseos finales que tiene los usuarios que padecen esta afección y que será de gran importancia en la orientación del proyecto.

La acción para realizar es documentar los deseos finales que tiene el usuario, que se toma en cuenta en el diseño del producto. Se utilizan herramientas como entrevistas, encuestas, observación e información bibliográfica. Como resultado se genera un cuadro de necesidades funcionales, de uso, estructural, formal, material, psicológicas y técnico productivas, que se derivan de la investigación realizada, así se basó en antecedentes, que giran alrededor del desarrollo de este producto, se busca información en internet, manuales instructivos que hagan alusión a productos similares dentro del mercado.

Tabla 2.2. Lista de necesidades de los usuarios.

NECESIDADES	ÍTEMS
Funcionales	<p>Reduzca la sudoración excesiva de las manos</p> <p>Estructura ordenada</p> <p>Intuitivo</p> <p>Seguridad y protección al utilizar el dispositivo</p> <p>Material resistente del dispositivo</p> <p>Permita la fácil colocación de los electrodos en el cuerpo humano</p> <p>Funcional en diferentes ambientes</p> <p>Tiempo de conexión con el dispositivo</p> <p>Duradero</p> <p>De buena calidad</p> <p>Permita personalizar complementos (colores, cuero, ataches)</p>
Uso	<p>Apropiado para utilizar en diferentes lugares</p> <p>Sistema de sujeción seguro</p> <p>Facilidad de sujeción de las correas</p> <p>Fácil de transportar</p> <p>Proporción con la ergonomía de la mano</p> <p>Fácil de manipular, para la practicidad de la relación producto-usuario</p> <p>Mantiene la mano fresca, después de un tiempo de usar</p> <p>Uso personal</p> <p>Se utiliza a diario</p> <p>Tiempo de uso y cantidad mensual, bajo supervisión de un especialista y/o evolución de la sudoración personal</p>
Estructurales	<p>Estructura de la construcción del dispositivo</p> <p>Para la colocación del reloj en la muñeca, será con pocos componentes para que el usuario entienda como colocarse</p> <p>Accesorios como electrodos y cargador</p> <p>Que sea un dispositivo liviano</p> <p>Sistema con el fin de controlar y optimizar su comportamiento</p> <p>Escoger el tipo de corriente entre continua o pulsatoria</p> <p>Visualización de fecha y hora</p> <p>Seleccionar la frecuencia y amplitud</p> <p>Apertura de logo</p> <p>Pantalla gráfica para observar todo el menú del dispositivo</p>
Formal o expresiva	<p>Coherencia en su diseño</p> <p>Tipo de reloj acorde a la necesidad médica</p> <p>Atractivo para la persona que tenga hiperhidrosis palmar</p> <p>Combinable con indumentaria</p>





	Armonía visual Representación del estilo Steam Punk Pasos directos hacia el objetivo deseado Lograr un dispositivo para el público específico Los colores aplicados según el estilo Steam Punk El dispositivo no tiene forma médica
Materiales	Aplicación de buenos acabados Resistencia y durabilidad del material
Social	Generar fuentes de trabajo en la construcción y ventas del dispositivo Abrir mercado hacia nuevas propuestas en el Ecuador y el mundo Realizar un dispositivo de uso médico que mejore la calidad de vida de los usuarios Producir nuevos dispositivos realizados en Ecuador Utilizar como muestra para la construcción de nuevos prototipos
Psicológicas	Bienestar para proteger al ser humano Proporcione aceptación en la sociedad Sentir comodidad Mejorar la calidad de vida Se ubicará de forma correcta los íconos y botones
Técnico-productivas	Aplicar un proceso de calidad para verificación la seguridad del dispositivo. Panel de mando Bajo costo de producción Aplicación tecnológica Soldadura mínima para que, no se note en la construcción






Fuente: Elaboración propia

Programación y especificación

La segunda fase, se analiza las necesidades y demandas que el usuario tiene; se propone construir un informe de diseño cuyo objetivo es plantear las principales características que tendrá el producto, cómo va a funcionar, las implicaciones legales que tendrá, sus elementos técnicos y tecnológicos, de esta forma se realiza una lista de requerimientos que el producto final tendrá para cubrir las necesidades del usuario.

Tabla 2.3. Lista de requerimientos

Lista de requerimientos			
Necesidades	Métrica	Factor determinante	Imagen
Reducir la sudoración excesiva en las manos.	Iontoforesis	<p>Se utiliza corriente eléctrica débil.</p> <p>La persona elige entre corriente continua o corriente pulsatoria, depende de la sensibilidad a la electricidad de cada persona.</p> <p>Podrá seleccionar la frecuencia y la amplitud.</p>	
Dispositivo portátil	Transportar en la muñeca	<p>Diseñado para controlar la sudoración.</p> <p>Pantalla para visualizar el menú.</p> <p>Nombre del dispositivo en la parte frontal.</p> <p>Tendrá botones para subir (+), bajar (-), aceptar o seleccionar (ok), restaurar (rst), prender o apagar.</p> <p>Se podrá colocar dos accesorios; el cargador y los electrodos.</p>	
Seguro de utilizar.	Botón de inicio y apagado	<p>Cuidar y proteger el bienestar del usuario.</p> <p>Se podrá restaurar si esta fuerte el tratamiento.</p> <p>Botón para seleccionar valores de la frecuencia y amplitud, que no sea fuerte para su uso.</p> <p>Contiene un manual de usuario.</p>	
Fácil de colocar.	Elementos cómodos de usar en la mano	<p>Las correas serán de cuero.</p> <p>Hebilla fácil de cerrar.</p> <p>Electrodos cómodos para el uso de la mano.</p> <p>Medida universal de las correas.</p> <p>Manual de uso para colocarse.</p>	

Atractivo al cliente	Estilo steam punk	<p>Combinación de colores según el estilo</p> <p>Utilización de matriz geométrica y complementaria como cuadrado y círculo</p> <p>Colocar aspectos relevantes de este estilo como el tamaño grande y accesorios extras como ataches.</p> <p>Utilizar a diario</p>	
Liviano	Dispositivo Portátil	<p>No causa fatiga al utilizar cuando realice actividades diarias.</p> <p>Fácil transportación al usar a diario.</p>	
Conexión con el futuro	Aplicación de la tecnología	<p>Uso de software para la programación de la hora, fecha, amplitud, frecuencia y corriente.</p> <p>Automatizar y acelerar los procesos de fabricación.</p>	
Materiales	Composición de materiales	<p>Fusionar los materiales electrónicos con el plástico y el cuero</p> <p>Materiales duraderos</p>	
El dispositivo no tiene forma médica	Estilo Steam Punk	<p>Reloj tecnológico que interactúa de forma continua con el usuario, y el estilo steam punk, con la finalidad de controlar la sudoración excesiva de las manos con la ayuda de los electrodos.</p> <p>Utilizar como un dispositivo diario.</p> <p>Evitar sentir vergüenza al usar el dispositivo.</p>	

Fuente: Elaboración propia

El proyecto propuesto, se basa en la investigación de la hiperhidrosis palmar para el control de esta afección por medio de la iontoforesis. Con la información

recopilada en base a las tablas de requerimientos, ayuda de forma directa, específica y ordenada para el desarrollo del proyecto, así trata de evolucionar para que sea un producto que satisfaga las necesidades de este grupo de personas, con el fin de no evadir puntos importantes y necesarios en la construcción del dispositivo, adicionalmente, se toma en cuenta las manillas de cuero que es un icono de distinción. La parte estética es importante para estar bien y sobre todo tener comodidad y seguridad, además, para la sociedad es realmente importante la innovación y tecnología, así mismo, los materiales y su construcción.

Diseño conceptual

La tercera fase, es fundamental en el proceso de diseño de un producto (dispositivo portátil), en este se genera posibles opciones acerca del diseño final, así marcar una conceptualización clara del producto, lo que, se quiere comunicar, además, poder generar alternativas y cumplir de una manera eficiente con sus necesidades. Durante esta fase, se observa la factibilidad de las ideas que permitirá el desarrollo de la propuesta, por medio de herramientas como brainstorming, Moodboard y motivo gestor.

Primero se realiza un brainstorming con la información e ideas relevantes para la construcción del dispositivo; segundo se realiza un Moodboard con la finalidad de conocer características y rasgos que más sobresalen del estilo a emplear tanto de mujer y de hombre y finalmente se busca el elemento gestor y matriz tomado a partir del Moodboard.

El dispositivo portátil para el control de la hiperhidrosis palmar, adopta el estilo Steam Punk, un género de ciencia ficción, nacido entre los años de 1960 y 1970, momento en el, que se publicaron una gran cantidad de obras con las mismas características de estilo retro, sobre todo de autores como H.G. Wells y Julio Verne, sin embargo, el término como tal, no se difundió, en el año de 1987 el autor Kevin Wayne Jeter fue quien asocio el término; desde entonces, se ha utilizado para describir el género de ciencia-ficción, cultural y artístico donde la maquinaria industrial, se considera como algo majestuoso a nivel visual.

Los personajes imaginarios son una parte colectiva del género Steampunk, con increíbles trajes hechos a mano y cuidadosamente diseñados (Hisour, 2019).

La definición de Steampunk al separarle en dos palabras, se lo interpreta en: Steam vapor y punk como una expresión artística asociada a prácticas contraculturales,

crítica a la sociedad, lenguaje, vestimenta, temáticas que los distinguen, búsqueda de otro esquema social, expresión literaria e ideológica (Maocho, 2017).

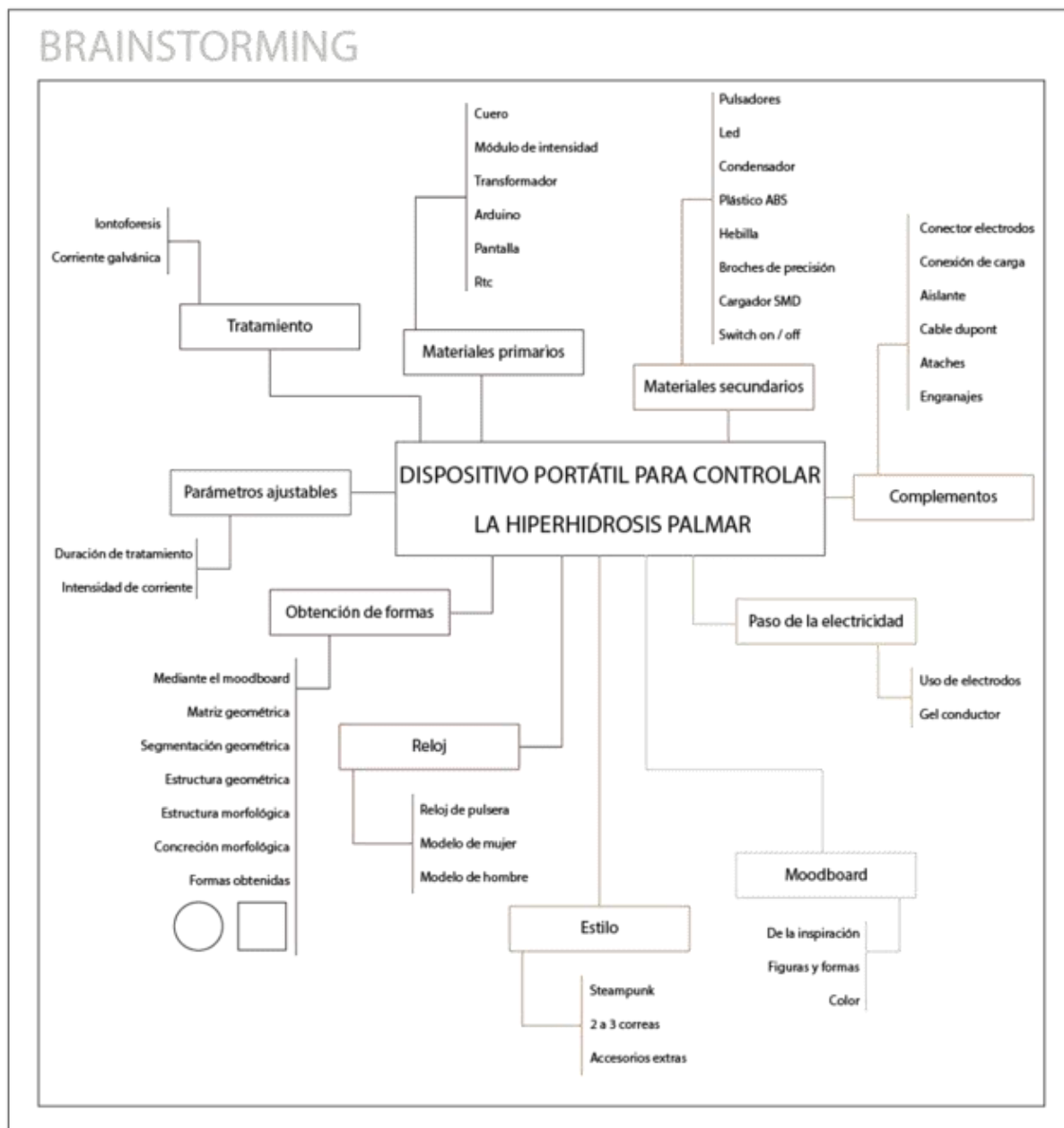
Se caracteriza por pretenden mezclar épocas del inicio de la industrialización, con tribus urbanas y movimiento musical, además, suelen mostrar una tecnología anacrónica que toma la inspiración de una mezcla entre lo retro futurística y lo victoriano representado por la cultura, el arte, la moda o la arquitectura, además, une el romanticismo, la tecnología y los avances científicos, es un estilo, que se preocupa por el medio ambiente fomenta la creatividad, se ajusta a la filosofía de sostenibilidad, durabilidad y artesanía (Fernandez, 2017).

Conjuntamente, recoge elementos de la época para trasladarlos al futuro; este estilo no busca ser oscuro o aterrador, sino al contrario, ser bello y elegante, adaptarle a la contemporaneidad con influencia victoriana, al tomar en cuenta detalles y accesorios. Hay que considerar que el diseño resalta la personalidad de quién lo usa de una manera excéntrica en un modo fascinante, definiéndola como la fusión entre lo tecnológico y elegante (Maocho, 2017).

Algunos diseñadores han incorporado el estilo Steampunk en las pasarelas de la moda en sus prendas y accesorios de Kate Lambert, Prada, Versace, Dolce Gabbana, Chanel, Christian Dior, Alexander McQueen, Nicolas Ghesquiere de Balenciaga, Ralph Lauren y Kenneth Cole (Hisour, 2019).

Para este estilo se emplea colores como marrón, beige, negro, dorado. Los materiales son el cobre, hierro, madera, sobresale el cuero, ataches, engranajes y más accesorios convirtiéndose en un diseño único.

Lámina 2.1 Brainstorming



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.2 Moodboard femenino



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.3 Moodboard masculino



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.4 Elemento y matriz femenino





Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.5 Elemento y matriz masculino





Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.6 Cromática femenina

CROMÁTICA		
Segmento: Femenino	Inspiración: SteamPunk	Colección: Dispositivo
Color principal		
		
Color secundario		
		
Descripción		
La gama cromática queda establecida obtenida del moodboard, tres colores principales y tres colores secundarios.		

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.7 Cromática masculina

CRÓMATICA		
Segmento: Masculino	Inspiración: SteamPunk	Colección: Dispositivo
Color principal		
		
Color secundario		
		
Descripción		
La gama cromática queda establecida obtenida del moodboard, cuatro colores principales y cuatro colores secundarios.		

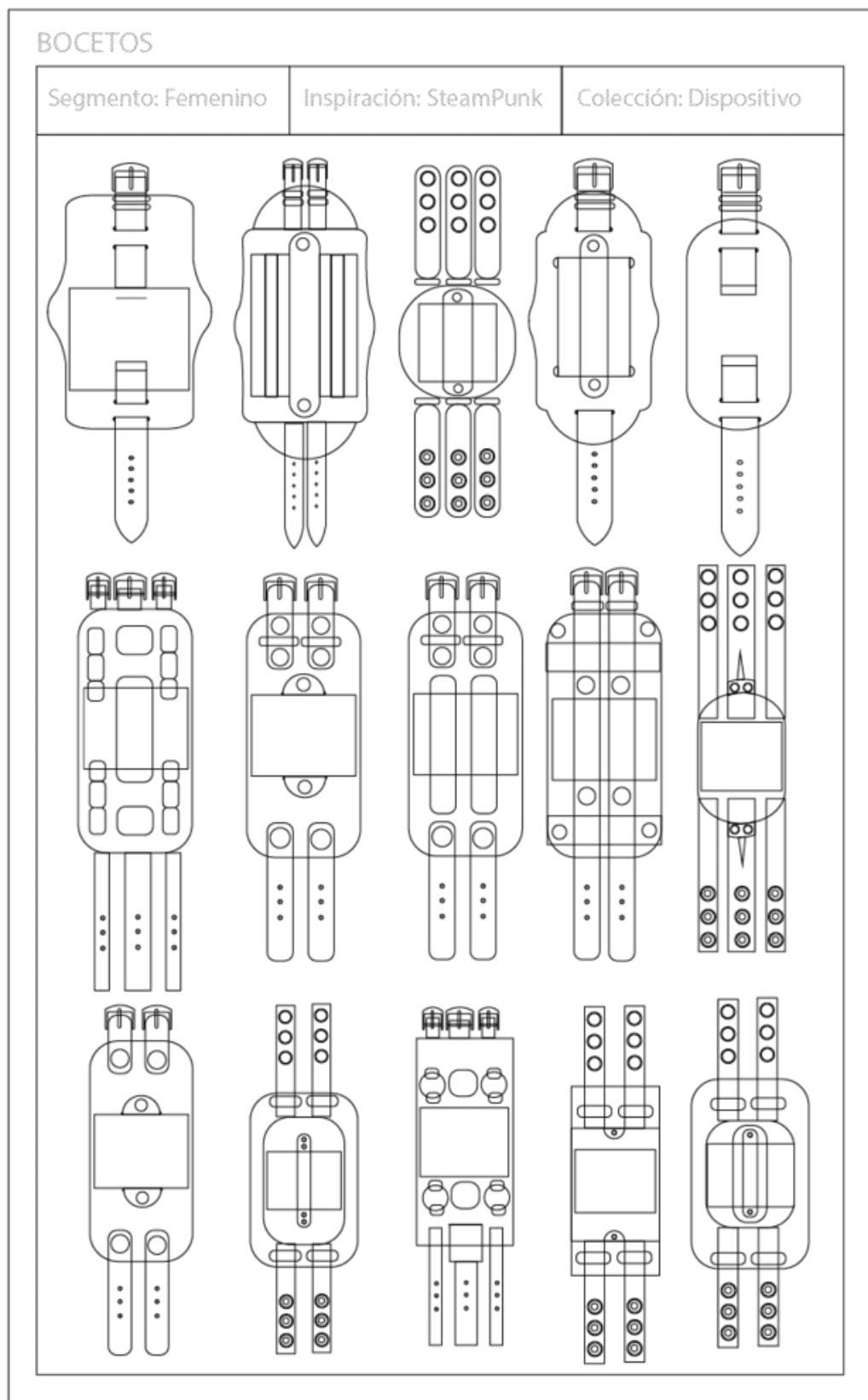
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Desarrollo del diseño

La cuarta fase, se contextualiza la tendencia, que se optó, representada en el Moodboard, en lo cual la inspiración tomada para el desarrollo del proyecto es el estilo Steampunk, se toma en cuenta la lista de requerimientos, los refleja a modo de bocetos para posteriormente escoger las ideas adecuadas, cualidades, características o rasgos, para la inspiración en el diseño del dispositivo en cuanto a su forma, funcionalidad, estética, entre otras características que harían un elemento diferencial.

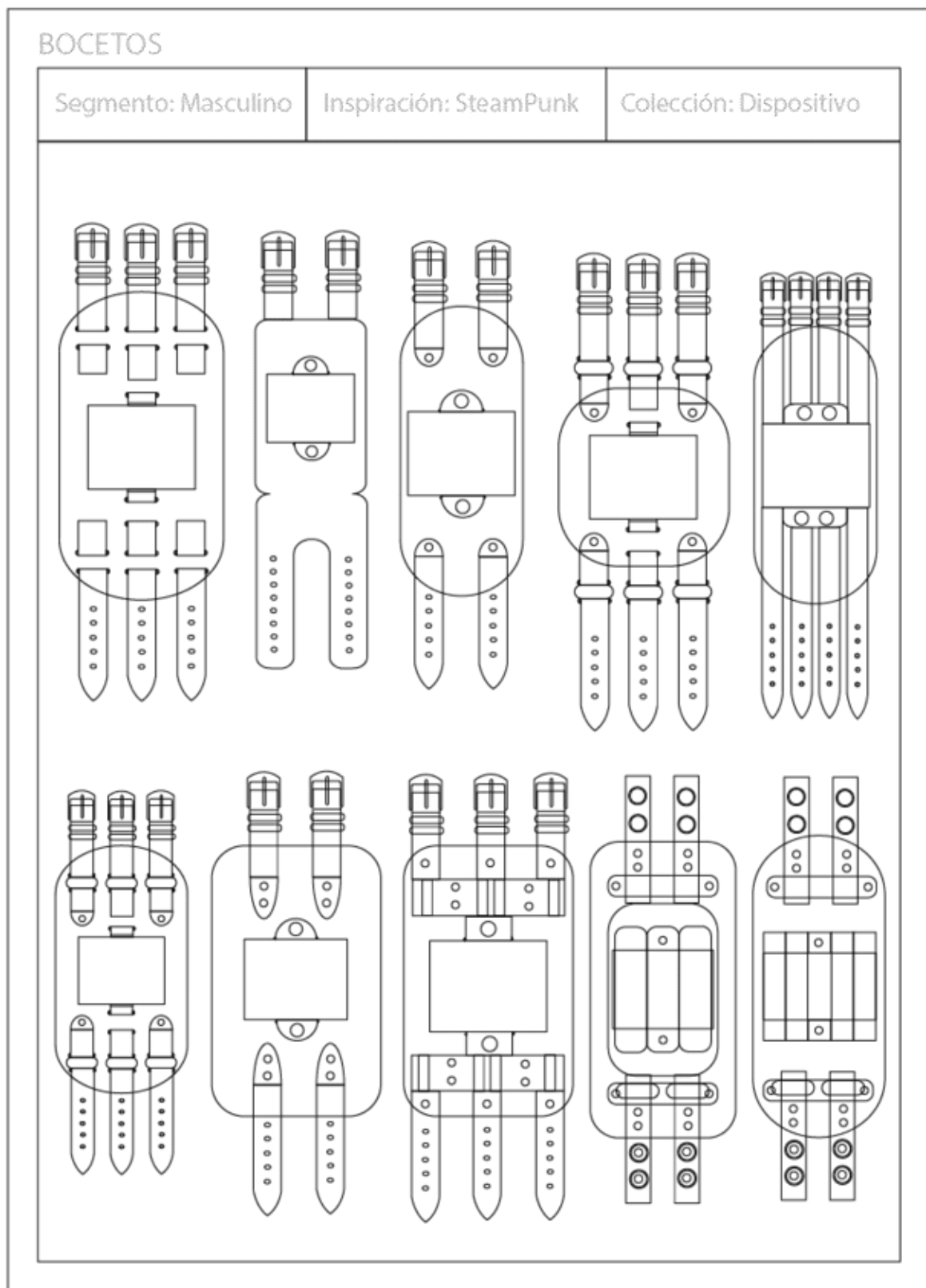
El propósito de realizar varios bocetos permitió escoger una para sexo femenino y una para sexo masculino, las cuales, se construyeron para culminar el proyecto; aunque la tendencia de hoy en día es utilizar de una manera mixta. Se busca especialmente detallar colores, texturas, acabados, materiales, entre otros aspectos, que se observó al realizar el moodboard, y establecerlos en cada propuesta según el estilo Steampunk antes mencionado.

Lámina 2.8 Bocetos femeninos



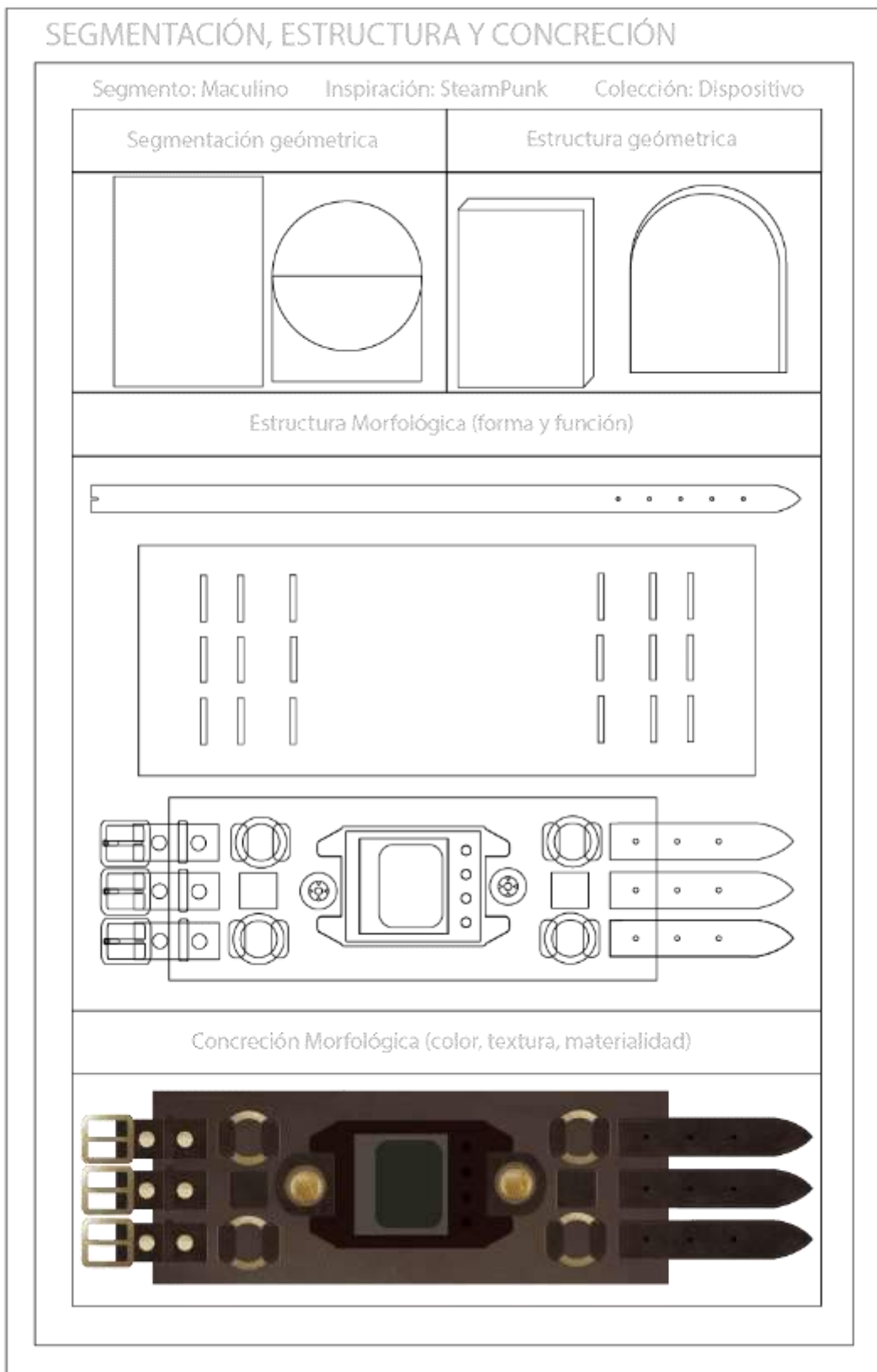
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.9 Bocetos masculinos



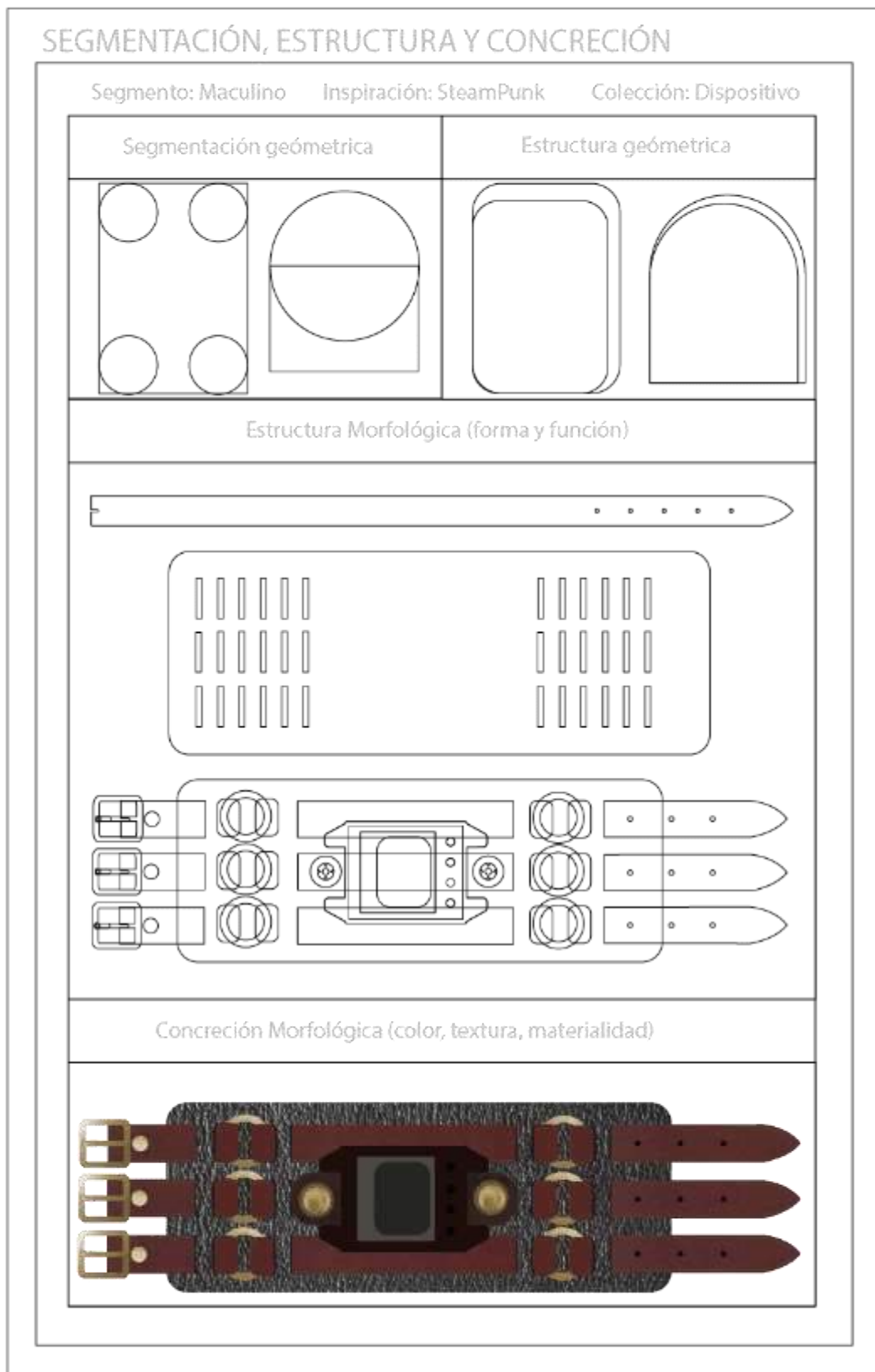
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.10 Segmentación, estructura y concreción femenino



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.11 Segmentación, estructura y concreción masculino



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

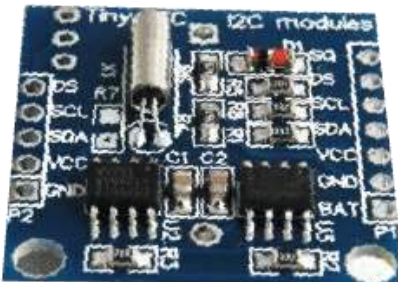
Este dispositivo es un complemento atemporal, se podrá llevar en cualquier ocasión, con excepciones al clima, resistencia y funcionalidad. La correa tiene un papel muy importante en este dispositivo, está elaborado con cuero que combinan las tonalidades tomadas a partir del Moodboard y material elegido mediante el estilo Steampunk.


Diseño detallado


El quinto paso la acción, que se realiza es definir formalmente al producto de acuerdo con el dispositivo. Su objetivo es fijar los recursos, materiales utilizados en la construcción internamente del dispositivo como Arduino nano, pantalla 5110, Rtc ds 1307, pulsadores, cables, batería lipo y módulo de intensidad, además, el material, que se usa visualmente es: cuero, hebilla, hilo y ataches.

Lámina 2.12 Material rtc ds 1307

Material - Rtc ds 1307





DS1307 Pinout 

Características técnicas

El reloj de tiempo real serie (RTC) DS1307 es un reloj / calendario decimal de código binario completo (BCD) de baja potencia, más 56 bytes de NV SRAM. Dirección y datos son transferido en serie a través de un I2C, autobús bidireccional.

El reloj / calendario proporciona segundos, minutos, horas, información de día, fecha, mes y año. El fin de la fecha del mes se ajusta automáticamente por meses con menos de 31 días, incluidas correcciones por salto año. El reloj funciona en 24 horas o 12 formato de hora con indicador AM / PM. El DS1307 tiene un circuito de detección de energía incorporado que detecta fallas de energía y cambia automáticamente al suministro de respaldo.

La operación de cronometraje continúa mientras la parte opera desde el suministro de respaldo.

Cualidad

Gestiona completamente todas las funciones de cronometraje o reloj en tiempo real.

Compensación válida hasta 2100 o 56 bytes, respaldados por batería, de uso general

RAM con escrituras ilimitadas o Señal de salida de onda cuadrada programable

Interfaces de puerto serie simples para la mayoría Microcontroladores, interfaz serie C

Consume menos de 500nA en modo BatteryBackup con el oscilador en funcionamiento o Detección y cambio automático de falla de energía

DIP de 8 pines y SO de 8 pines minimiza lo requerido

Rango de temperatura industrial opcional: -40 °C a + 85 °C admite la operación en una amplia gama de Aplicaciones

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.13 Pantalla 5110

Material - Pantalla 5110



Características técnicas

Monócrono, luz de fondo incluida.
Comunicación fácil con microcontroladores comunes
Controlador LCD Philips PCD8544 con interfaz SPI
Módulo LCD gráfico con resolución de 48x48 pixeles
Compatible con Nokia 5110, 3310 LCD

Cualidad

Se trata de una pantalla gráfica útil en proyectos con microcontroladores como el arduino. La presentación es en forma de módulo, que distribuye todas las señales de control en headers macho de 0.1.
Fáciles de manejar que ayudan a conectar la pantalla a prototipos o circuitos definitivos sin necesidad de partes especiales. La pantalla tiene un controlador PCD8544. El controlador se comunica con el procesador principal a través de una interfaz serie SPI, por lo que se requieren pocos pines para manejar el display.

Pines

El pin del Nokia 5110 LCD es el siguiente
RST: restablecer pin
SCE: Pin de selección de chip
D / C: (Datos / Comando): este es el pin de selección de modo. Bajo significa modo de comando y alto significa modo de datos.
DN (Pin de datos): entrada de datos en serie
SCLK: reloj serie
VCC: el voltaje de entrada es de 2.7 a 3.3V
LED: este LED es el LED de luz de fondo. Voltaje de entrada es 3.3V
GND: tierra

Accesorios

Interfaz: Conexión serial SPI
Voltaje de Operación: 2.7V a 3.3V
Corriente de Operación: < 5mA (Backlight off), < 20mA (Backlight on)
Temperatura de Operación: -10 a 70 grados Celsius
Tamaño: 45x45x45 mm
Controlador LCD: Philips PCD8544

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.14 Batería lipo

Material - Batería Lipo



Características técnicas

Dimensiones: 30mm (largo) x 20mm (ancho) x 5mm (espesor)
1C - 3.7V

Cualidad

Tienen una alta densidad de energía, alta velocidad de descarga y peso ligero.
Batería Lipo de 7.4 voltios de alta calidad y capacidad, 250mAh 1.85 wh.
Este tipo de baterías proporciona una fuente de alimentación muy eficiente, a la vez que son muy ligeras y soportan altos picos de corriente.
Incorpora un conector para conectarlos directamente a un circuito al cargado USB.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.15 Transistor bjt

Material - Transistor BJT 2N3906 PNP TO-92 40V



Cualidad

Es un dispositivo electrónico de estado sólido de unión bipolar BJT por sus siglas en inglés (Bipolar Junction Transistor) que utiliza las propiedades del silicio para amplificar señales de voltaje o corriente. Este transistor es de tipo "PNP", formado por dos capas de material tipo "P", separadas por otra de tipo "N". El 2N3906 PNP está protegido por un encapsulado de plástico color negro conocido como TO-92 y cuenta con 3 pines que son base, colector y emisor, donde el emisor se encarga de emitir o inyectar electrones, la base permite transferir o pasar los electrones y el colector se encarga de coleccionar electrones.

Este transistor es de propósito general y está diseñado para aplicaciones lineales y de conmutación, es utilizado comúnmente como amplificador de media potencia.

Características técnicas

Tipo de Transistor: PNP
 Serie: 2N3906
 Encapsulado: TO-92
 Pines: 3
 Altura: 18 mm
 Longitud: 4.19 mm
 Ancho: 3.45 mm
 Peso de la unidad: 453.600 mg
 VCBO Máxima Colector-Base: 40v
 Tensión VCEO Máxima Colector-Emisor: 40v
 Tensión VEBO Máxima Emisor-Base: 5 V
 Corriente del Colector I_c: 200 mAdc
 D_p – Disipación de potencia: 625 mW
 DC ganancia de corriente: 300
 f_T Ancho de Banda: 250MHz
 Voltaje de saturación colector-emisor: 400 mV
 Temperatura de trabajo máxima: + 150 C
 Temperatura Mínima de Funcionamiento: -55 °C

Accesorios

Funciona en tres regiones semiconductoras, las cuales son: corte, saturación y amplificación. Se puede aplicar una pequeña corriente en la región base, para controlar una corriente mayor que fluirá entre las regiones (emisor y colector).

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.16 Led

Material - Led

Características técnicas

Tipo de LED: 3mm
 Voltaje: 1.9-2.3V / 3.0-3.4V
 Corriente: 15-20mA
 Colores Disponibles: R, Y, G, B y W
 Longitud de Onda / Tono: R: 620-630nm, Y: 588-592nm, G: 515-525nm, B: 460-470nm, W: 3000°K-11000°K
 Flujo Lumínico: R: 2lm, Y: 2lm, G: 3lm, B: 1.5lm, W: 5-7lm
 Ángulos disponibles: 30°
 Intensidad: R: 4-6cd, Y: 4-6cd, G: 6-9cd, B: 3-5cd, W: 5-7cd (@30°)




Cualidad

Sirve para indicar la activación de los botones.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.17 Cable dupont

Material - Cable dupont



Características técnicas

20 centímetros de longitud
 40 Piezas por arnés
 Conector Dupont Macho en un extremo y Hembra en otro.
 Colores variados en el arnés
 Excelente conductividad eléctrica
 Espaciado estándar 0.1 (10 milésimas de pulgada) entre conexiones

Cualidad

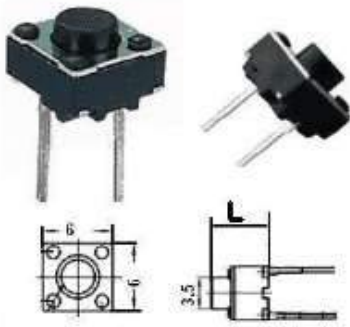
Con este cable dupont macho hembra 20cm realiza tus conexiones de forma más profesional, sin soldaduras, sin falsos contactos y sin desorden. Los cables vienen en un arnés de cable plano de 40 conductores, cada uno con su conector independiente. Puedes separarlos todos y utilizarlos de manera individual.

Un cable dupont para prototipos, es un cable con un conector en cada punta, que se usa normalmente para interconectar entre sí los componentes en una placa de pruebas. Se utilizan de forma general para transferir señales eléctricas de cualquier parte de la placa de prototipos.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

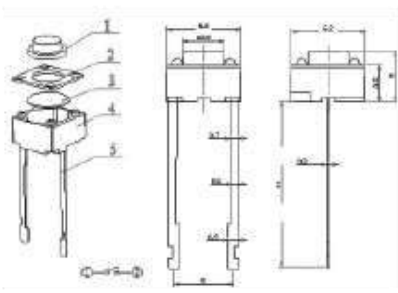
Lámina 2.18 Pulsador smd

Material - Pulsador SMD



Características técnicas

Los botones, pulsadores o push button son por lo general activados, al ser pulsados con un dedo. Permiten el flujo de corriente mientras son accionados. Cuando ya no se presiona sobre él vuelve a su posición de reposo. Pueden ser un contacto normalmente abierto en reposo NA o NO, o con un contacto normalmente cerrado en reposo NC.



Cualidad

Va a permitir la solución de los parámetros para la selección de tiempo, control de ancho y frecuencia de pulso.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.19 Módulo de intensidad

Material - Módulo de intensidad



Características técnicas

Dispone de tres pines, Vcc, GND y Salida en un extremo y en el otro, dispone de un conector con dos contactos para leer la corriente que pretendemos medir. El camino conductor está aislado galvánicamente del IC garantizando un mínimo 2.1 kVRMS Su resistencia es muy baja, 1.2 mΩ, lo que se traduce en pequeñas pérdidas. Incluyen control de motores, control de cargas, fuentes de alimentación, y protecciones contra sobretensiones.

Cualidad

El ACS712 es un sensor de corriente tanto alterna como continua, que permite medir la intensidad eléctrica que atraviesa un conductor. Podemos emplear el ACS712 junto con un procesador como Arduino para medir la intensidad o potencia consumida por una carga.

Internamente el ACS712 consiste en un sensor hall de precisión y bajo offset junto con un canal de conducción localizado cerca de la superficie del integrado. Cuando la corriente fluye por el canal de cobre genera un campo magnético que es detectado por el sensor Hall y es convertido en una tensión.

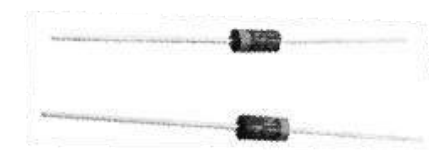
La salida del sensor es una tensión proporcional a la corriente, y altamente independiente de la temperatura. El sensor viene calibrado desde fábrica, aunque para una medición de precisión hará falta un ajuste de la calibración.

Máximo 30A

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.20 Diodo rectificador 1N4007

Material - diodo rectificador 1N4007



Características técnicas

Voltaje inverso pico repetitivo: 50 Volts
 Voltaje de funcionamiento a 1 A: 1.1 Volts
 Corriente de rectificación promedio: 1 Amp
 Corriente pico no repetitiva en medio ciclo de onda senoidal (8.3 ms): 30 Amp
 Disipación de potencia a 25 °C: 3 Watts
 Rango de temperatura de la unión: -65 a 150 °C
 Capacitancia total a 4 Volts, 1 MHz: 15 pF
 Tipo de encapsulado: DO-41
 Peso: 0.30 gramos (Aproximadamente)

Cualidad

Es un componente electrónico semiconductor, regularmente están fabricados de silicio o germanio, su función principal es permitir la circulación de la corriente en un solo sentido, por lo cual se comporta de dos maneras:


Polarización directa: permitiendo el paso de la corriente eléctrica.

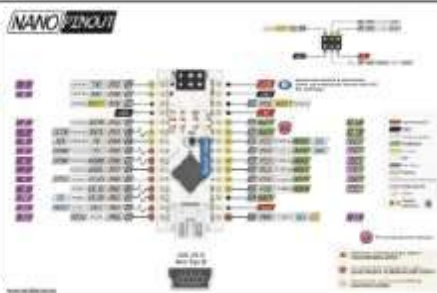
Polarización inversa: impidiendo el paso de la corriente eléctrica.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.21 Arduino nano

Material - Arduino nano





Características técnicas

MICRO CONTROLADOR: Atmel ATmega328
VOLTAJE DE OPERACIÓN: 5 V
VOLTAJE DE ENTRADA: 7-12 V
VOLTAJE MÁX/MÍN : 6-20 V
ENT/SAL DIGITALES I/O: 14
CANALES PWM: 6
ENTRADAS ANALÓGICAS: 8
MEMORIA FLASH: 32 KB (ATmega328)
 2 KB bootloader
MEMORIA SRAM: 2 KB (ATmega328)
MEMORIA EEPROM: 1 KB (ATmega328)
VELOCIDAD DEL RELOJ: 16 MHz

Cualidad

Es una placa de desarrollo diseñada para proyectos electrónicos, trabaja en conjunto con el software Arduino.
 La característica más destacable de esta placa es que a pesar de su tamaño (0,73 pulgadas de anchura por 1,70 de longitud), sigue ofreciendo el mismo número de salidas y entradas digitales y analógicas que la Arduino UNO y la misma funcionalidad que este.


Accesorios

1 Tarjeta Arduino Nano
 1 cable USB "A" a mini USB

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.22 Conector jack

Material - Conector Jack

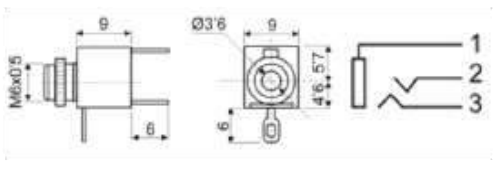


Características técnicas

Tipo: conector de 3.5 mm
Tipo de conector Jack: 3.5
Pin: 3 PIN
Tamaño (no incluye pin): 10.30x9x9mm
Materia: metal, plástico
Conector: hembra estereo

Cualidad

El jack es un conector, se emplea para conectar los electrodos, es la mejor opción por sus reducidas dimensiones y versatilidad.



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.23 Transformador pcb

Material - Transformador PCB



Características técnicas

- Alta frecuencia de operación
- Amplia gama de voltaje de funcionamiento
- Potencia grande
- Baja temperatura en aumento
- Compacto, ligero y fácil montaje en superficie
- Se aceptan diseños y especificaciones personalizadas
- Transformador de potencia de conmutación
- Transformador de alta frecuencia con baja inductancia de fugas y de alta eficiencia
- Alta potencia y diseño compacto
- La utilización de núcleos de ferrita de alta densidad de flujo con baja pérdida y aumento de baja temperatura
- Aplicable rango de frecuencia: de 20 a 80 kHz
- Frecuencia de trabajo: superior a 200 kHz
- Alto flujo magnético y bajas pérdidas materiales magnéticos
- Con una baja inductancia de fuga y de alta eficiencia
- Mayor fiabilidad de alto voltaje
- Técnica de producción avanzada y las instalaciones de prueba plena-automáticos confiables

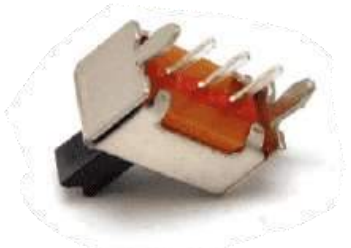
Cualidad

Los transformadores de PCB se utilizan principalmente en procesos de fabricación donde se necesita regulación de corriente, para reducir o aumentar la tensión de las corrientes alternas. También se utiliza en aplicaciones de hardware informático y dispositivos de consumo para protegerlos de las sobretensiones.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.24 Interruptor de palanca

Material - Interruptor de palanca SS12D07VG4

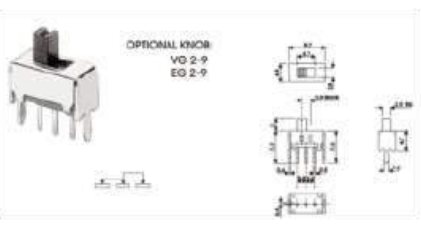


Características técnicas

- Soporte: pequeño
- Interruptor de palanca: 3 pines
- Mango de engranaje: 2

Cualidad

Es un componente eléctrico que controla el flujo de la electricidad a través de un circuito mediante una palanca mecánica que se controla manualmente.



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.25 Resistencia carbón

Material - 2K2 1/2W Resistencia carbón



Características técnicas

Tipo de resistor de carbón
 Resistencia 220Ω
 Potencia 500mW
 Tolerancia ±5%
 Tensión de trabajo máx. 350V
 Dimensiones de cuerpo Ø2.3x6mm
 Dimensiones de terminales Ø0.5x28mm
 Tensión de impulso máx. 700V
 Salida axiales

Cualidad

Es un componente electrónico diseñado para causar una caída de tensión al flujo de electricidad en un punto dado, es decir, se opone al paso de la corriente en un circuito electrónico, su magnitud de resistencia depende de su cantidad de ohmio [Ω] (Unidad de medida de la resistencia).

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.26 Dip switch

Material - Dip Switch 2 Posiciones Rojo

Cualidad

Se trata de un conjunto de micro-interruptores eléctricos que se presenta en un formato encapsulado (que se denomina Dual In - Line Package - DIP), la totalidad del paquete de interruptores se puede también referir como interruptor DIP en singular, pueden contener 1,2,3,4, 6, 8 hasta 9 micro-interruptores. Es esta característica lo que diferencia a estos micro-interruptores del resto. Este tipo de micro-interruptor se diseña para ser utilizado en un tablero similar al circuito impreso junto con otros componentes electrónicos y se utiliza comúnmente para modificar/personalizar el comportamiento hardware de un dispositivo electrónico en ciertas situaciones específicas. Los interruptores DIP son una alternativa a los jumper (o puente, elemento que permite interconectar dos terminales de manera temporal sin tener que efectuar una operación que requiera una herramienta adicional). Sus ventajas es que son mas rápidos y fáciles de configurar y cambiar y no hay piezas sueltas que perder. Los interruptores DIP son siempre interruptores de tipo palanca, en los cuales los centrales tienen dos posiciones posibles «ON» o «OFF»



Características técnicas

Voltaje máximo: 24v DC.
 Corriente máxima en contactos: 100mA.
 Color: Rojo.
 Encapsulado: DIP.
 Número de interruptores encapsulado: 2.
 Tipo interruptores: SPST.
 Montaje: Agujero pasante
 Tipo: 2 posiciones
 Pines: 4
 Dimensiones: 10 x 8 x 10.5mm (L*W*H)
 Material: Plástico

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.27 Transformador de potencia

Material - Transformador de potencia



Cualidad

Los transformadores eléctricos de potencia sirven para variar los valores de tensión de un circuito de corriente alterna, manteniendo su potencia. Su funcionamiento se basa en el fenómeno de la inducción electromagnética.

Se utilizan cuando es necesario cambiar el valor de un voltaje, pero en cantidades muy pequeñas. La solución consiste en montar las bobinas de manera sumatoria. La tensión, en este caso, no se introduciría en el devanado primario para salir por el secundario, sino que entra por un punto intermedio de la única bobina existente.

Características técnicas

Número de bobinas: Autotransformador
 Tipo de: VERTICAL
 Uso: Electrónica/eléctrico
 Frecuencia: 1KHz - 500KHz
 Pines: 5 + 5/5 + 6/6 + 6/4 + 6 etc.
 Aplicación: Alta frecuencia
 Estructura de la bobina: Toroidal
 Poder: 1w-10000w
 Rango de frecuencia: 1KHz a 2000KHz
 Output potencia: 1 WA 10.000 W
 Voltaje de salida: 0,5 a 10.000 Vrms (28, 000Vp-p)
 Corriente de salida: 0.01A a 1000A

Serie de transformadores



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.28 Carcasa

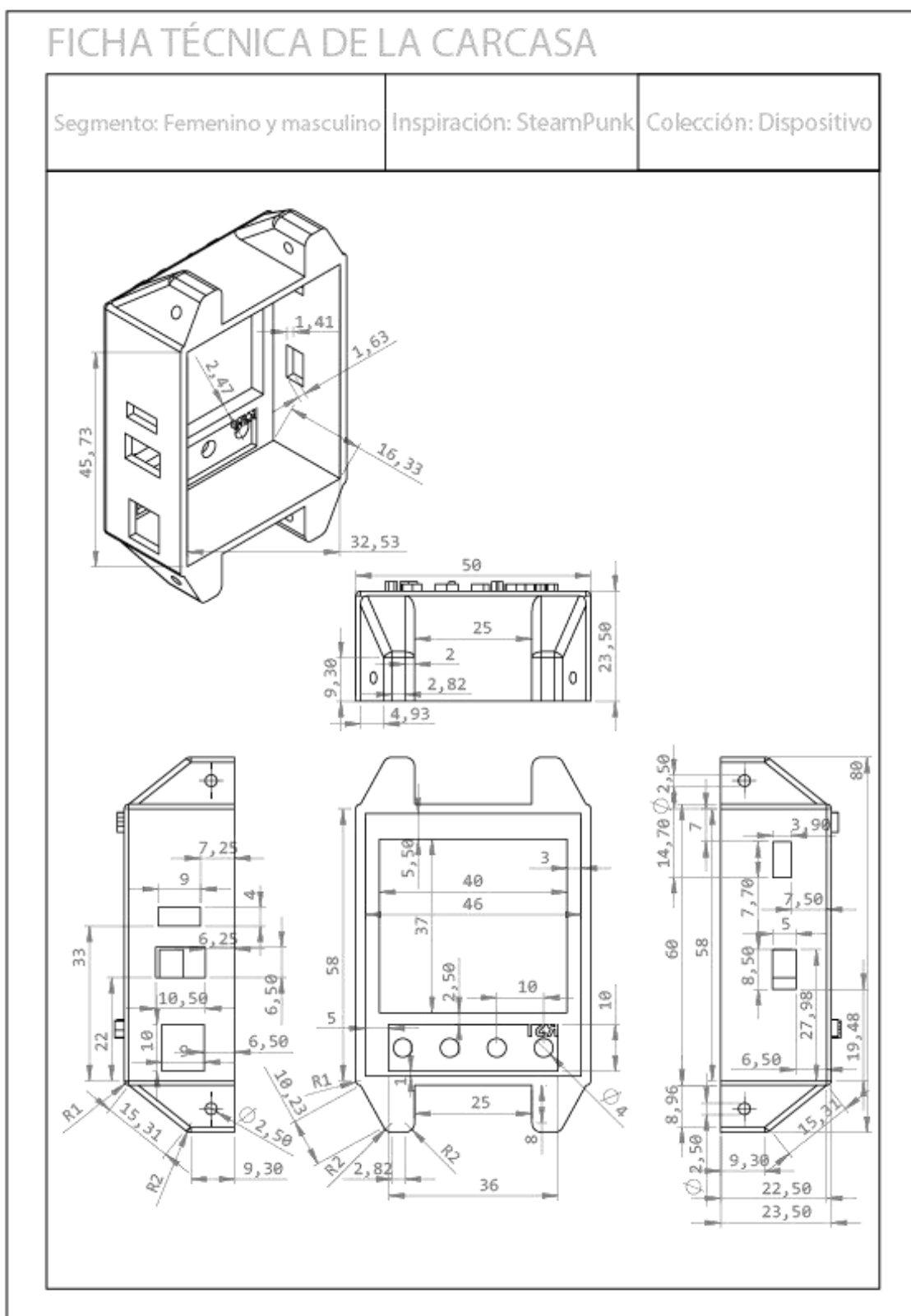
Material - Carcasa



Impresión geetech
prusa i3 pro w

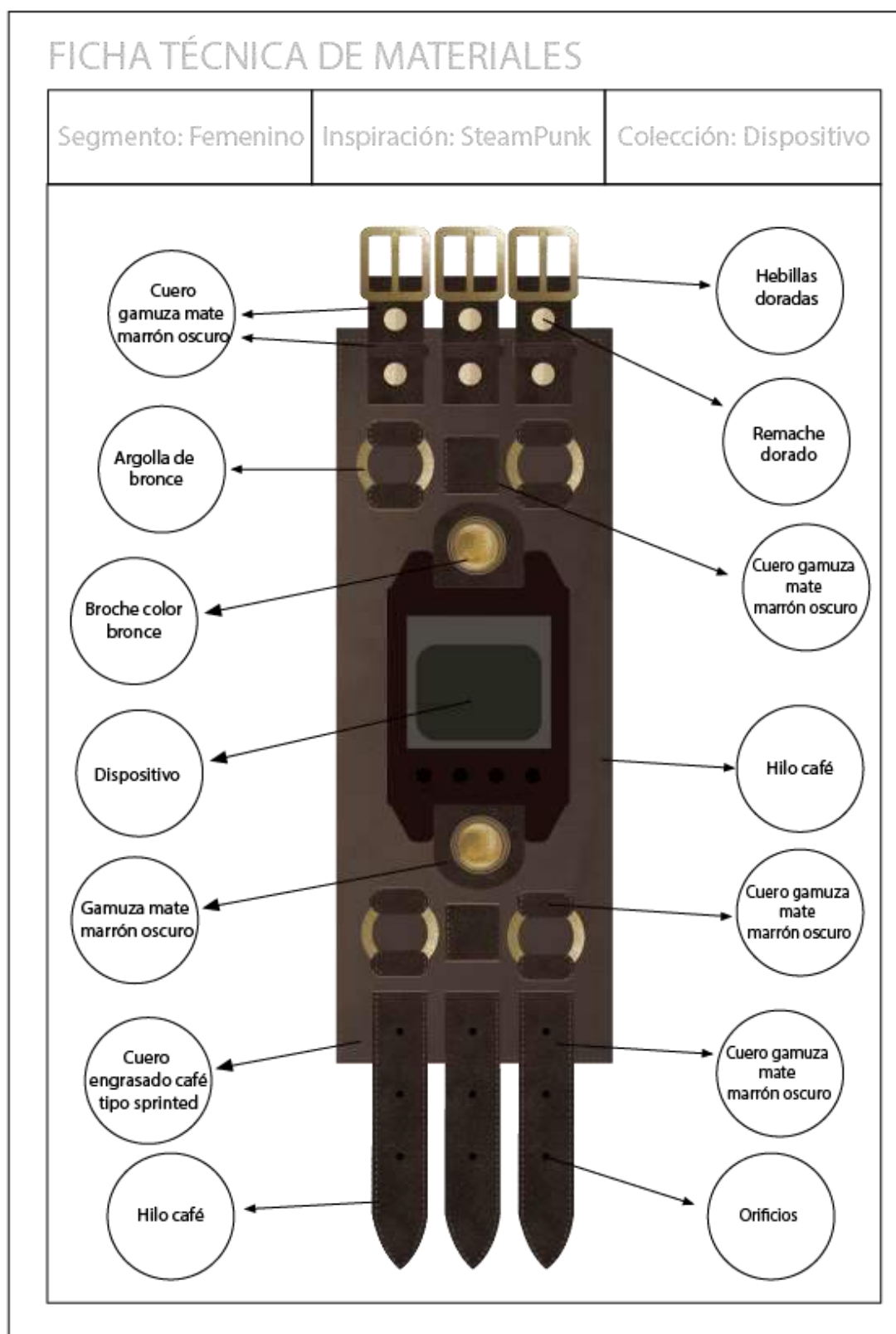
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.29 Ficha técnica de la carcasa



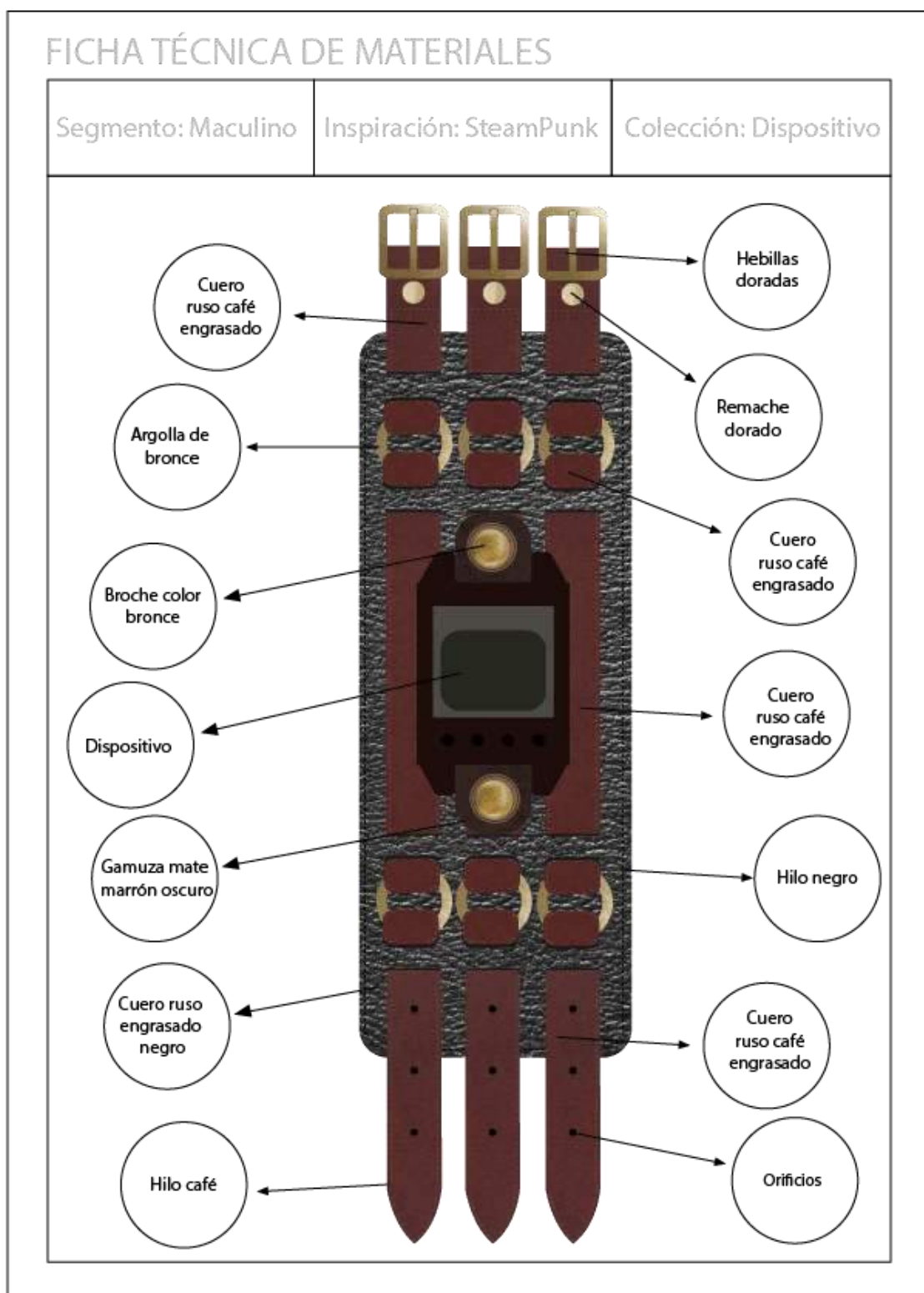
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías

Lámina 2.30 Ficha técnica de materiales femenino



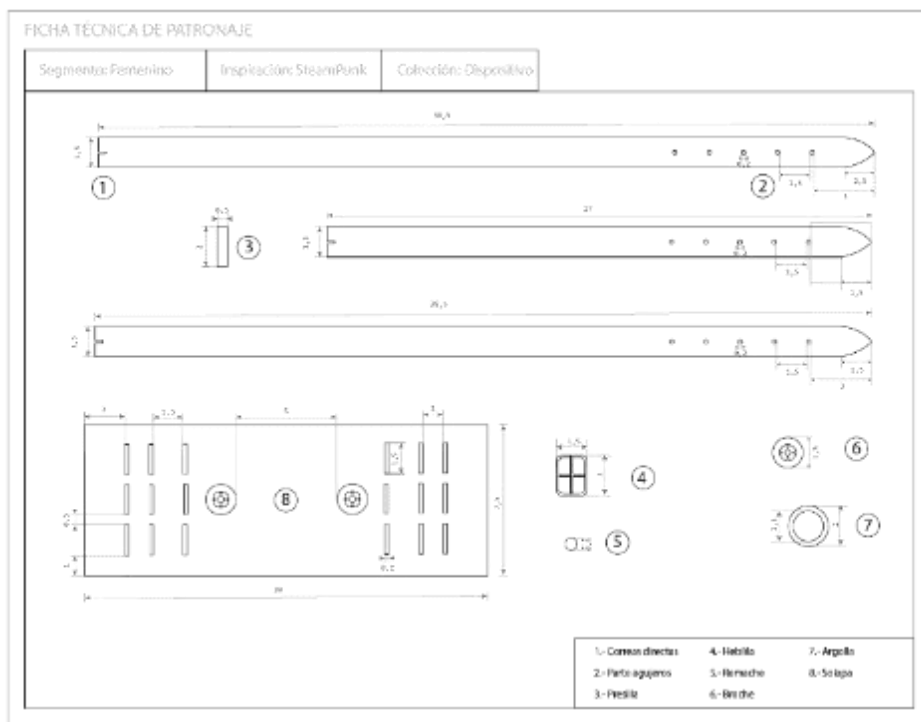
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías

Lámina 2.31 Ficha técnica de materiales masculino



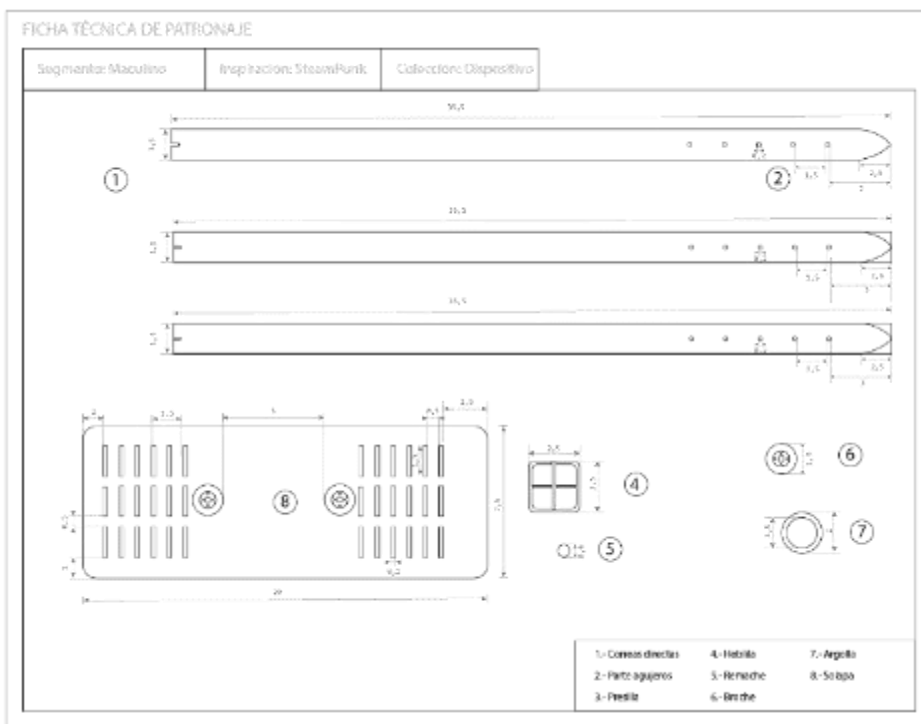
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías

Lámina 2.32 Ficha técnica de patronaje femenino



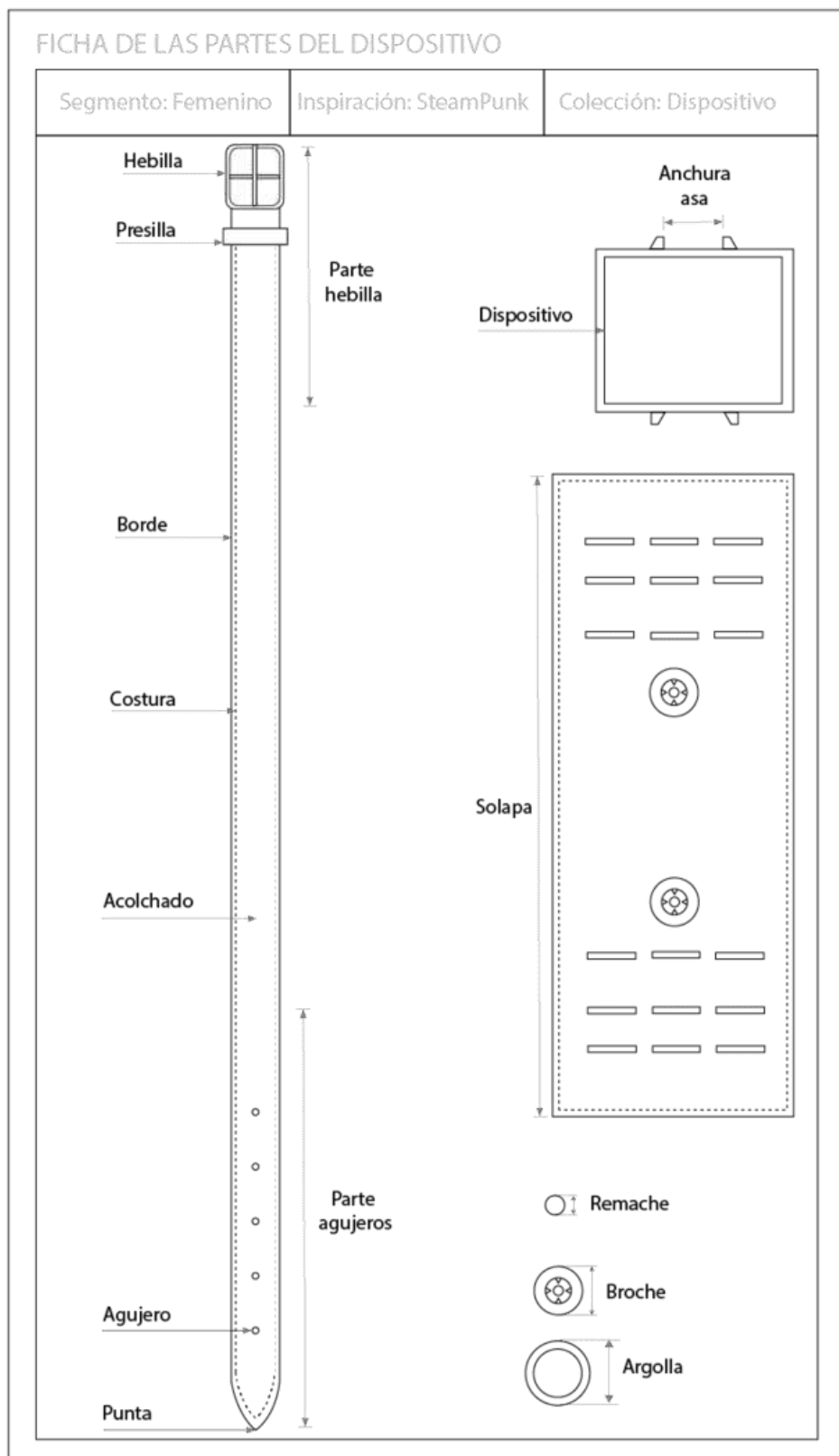
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías

Lámina 2.33 Ficha técnica de patronaje masculino



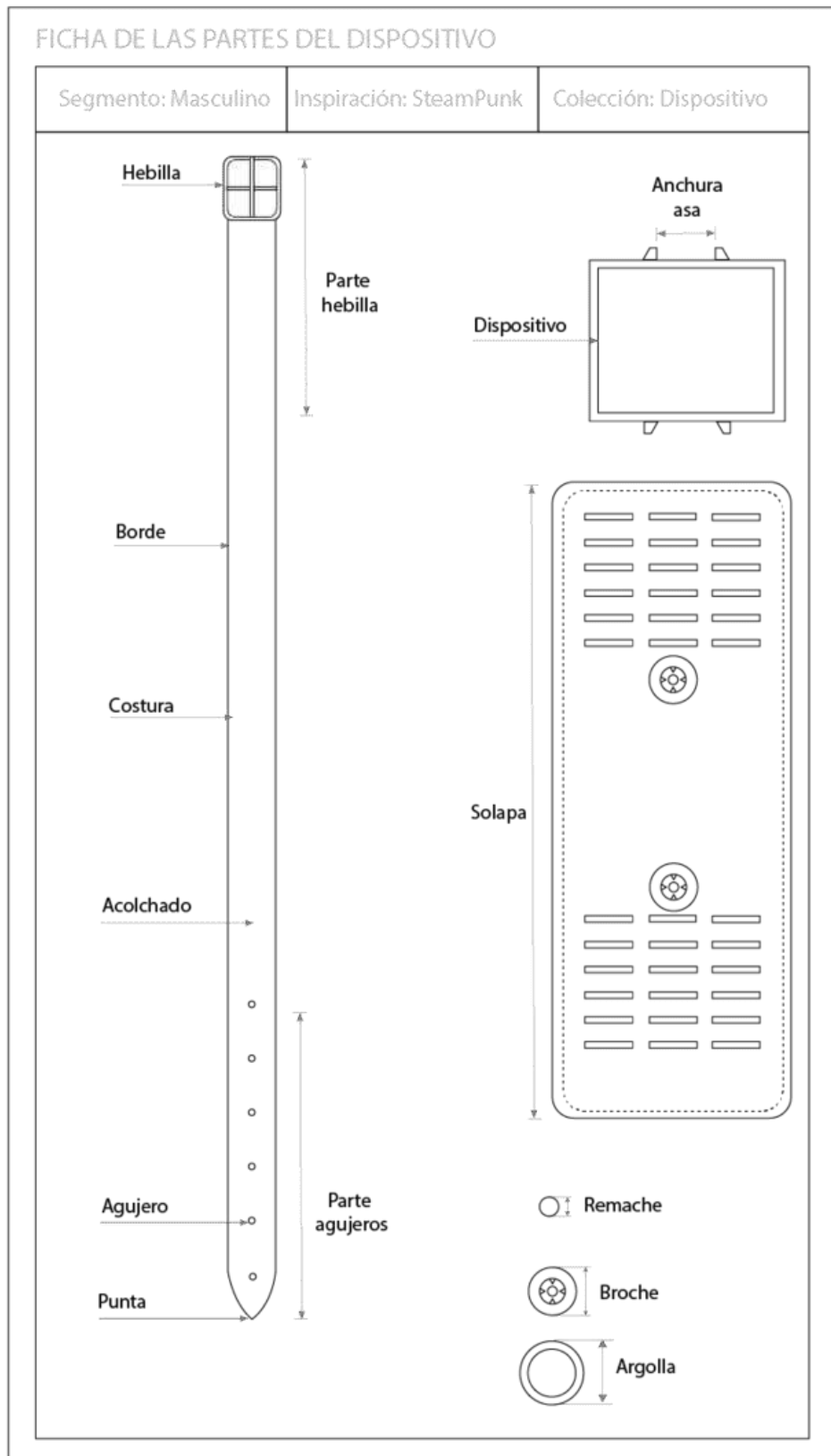
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías

Lámina 2.34 Ficha de las partes del dispositivo femenino



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías

Lámina 2.35 Fichas de las partes del dispositivo masculino



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías

Logo, empaque

Lámina 2.36 Logotipo

LOGOTIPO	
Inspiración: SteamPunk	Colección: Dispositivo
	
Descripción	
<p>Ha sido ideado pensando en las necesidades de todas aquellas personas responsables de interpretar, articular y comunicar en sus diferentes ámbitos.</p> <p>Es un trabajo de responsabilidad, en el que participo para hacer de BLOB una gran marca.</p> <p>BLOB, representa una herramienta “viva” y presente en todas las aplicaciones de la imagen corporativa, es fácil de pronunciar y recordar.</p> <p>BLOB nace de la traducción del inglés que significa gota, que es característico cuando empieza la sudoración de manos, es por esto que hace sentido con el dispositivo que se está ofreciendo.</p> <p>La construcción del área de respeto queda determinada a la medida. El tipo de tipografía es clara, su estilo sencillo y buena legibilidad, representa los principios de la marca; así mismo el ícono del isologo tiene la connotación de una gota.</p> <p>Se realizó un imagotipo es decir la conjunción, unión, y el perfecto equilibrio. El imagotipo es la fusión o trabajos de logotipo más isotipo. Es la representación gráfica de una marca a través de una o varias palabras junto a un ícono.</p> <p>Está compuesto por 3 elementos (gotas, nombre y colores) los cuales no se pueden cambiar el orden, proporciones ni ubicaciones uno respecto al otro.</p> <p>Se ha establecido un área de protección en torno al imagotipo. Esta área deberá estar exenta de elementos gráficos que interfieran en la percepción y lectura de la marca.</p> <p>Siempre que sea posible, es preferible aumentar este espacio separando el logotipo del resto de elementos de la página como textos e imágenes.</p>	

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.37 Unidades de medida del logo

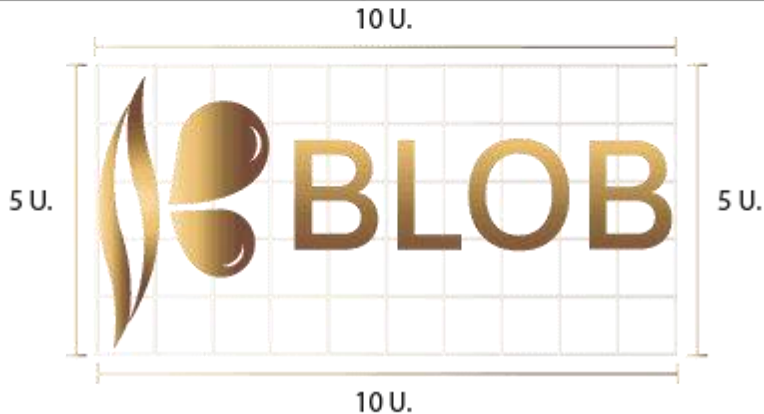
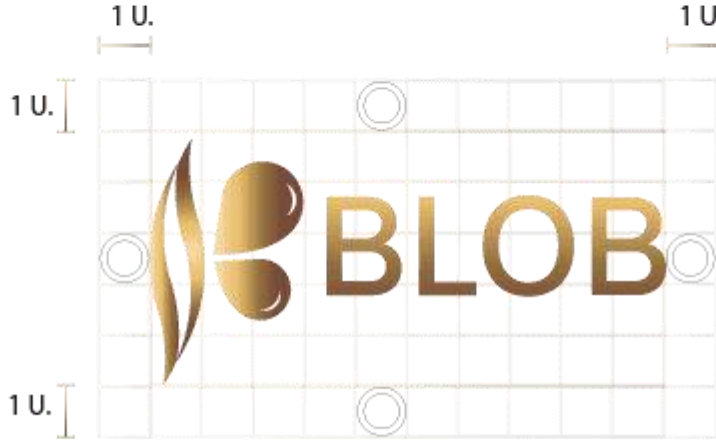
UNIDADES DE MEDIDA DEL LOGO	
Inspiración: SteamPunk	Colección: Dispositivo
	
<h3>Descripción</h3> <p>Las dimensiones del imagotipo se representan aquí como unidades de medida sobre una cuadrícula. Las proporciones del logotipo deberán ser 10 unidades de largo por 5 unidades de alto.</p>	
	
<h3>Área de protección</h3> <p>La área de protección es el espacio que permite resguardar a nuestro logo de cualquier elemento cerca de él, para evitar la contaminación visual del imagotipo deberemos crear un límite máximo en el que deberán colocarse otros elementos del diseño.</p> <p>Esta área de protección será utilizada en todas las comunicaciones y aplicaciones del logo BLOB.</p> <p>Este margen será de por lo menos una unidad por ambos lados tanto en la zona superior y en la zona inferior.</p>	

Lámina 2.38 Tipografía y cromática de la marca

TIPOGRAFÍA

Inspiración: SteamPunk	Colección: Dispositivo
------------------------	------------------------



Okomito Medium
A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n ñ o p q r s t u v w x y z
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
! " # \$ % & / () = ? , . ; : ' * [{ _

Descripción

La familia tipográfica que se recomienda para acompañar a la imagen corporativa es Okomito Font un sans serif inspirado en las tipografías clásicas que están impregnadas de una sensación de funcionalidad, audacia y fuerza industrial. Trade Gothic, Helvetica, Akzidenz Grotesk, Univers y todos los grandes grotescos fueron las inspiraciones e influencias en la creación de Okomito . La flexibilidad y la neutralidad están en mente cuando Okomito fue conceptualizado. El creador fue Alfredo Marco Pradil.

CROMÁTICA DE LA MARCA



Degradado radial



Degradado lineal



C: 2%	M: 11%	Y: 32%	K: 0%	R: 251	G: 228	B: 186	# FB648A
C: 8%	M: 26%	Y: 62%	K: 1%	R: 235	G: 192	B: 114	# EB0072
C: 32%	M: 47%	Y: 76%	K: 29%	R: 146	G: 111	B: 62	# 026F3E
C: 35%	M: 64%	Y: 65%	K: 45%	R: 118	G: 74	B: 59	# 764A3B



Degradado lineal

Descripción

El color es un componente fundamental de la identidad visual de BLOB de manera esencial para comunicar la inspiración tomada. Se realizó una fusión gradual de colores entre beige, marón y dorado. Se utilizó para crear fusiones de color, agregar volumen al logo, así como agregar un efecto de luz y sombra, se escogieron estos colores, ya que son los que se utiliza en el estilo Steampunk. Está compuesto por dos tipos de degradado lineal y circular.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.39 Variantes correctas








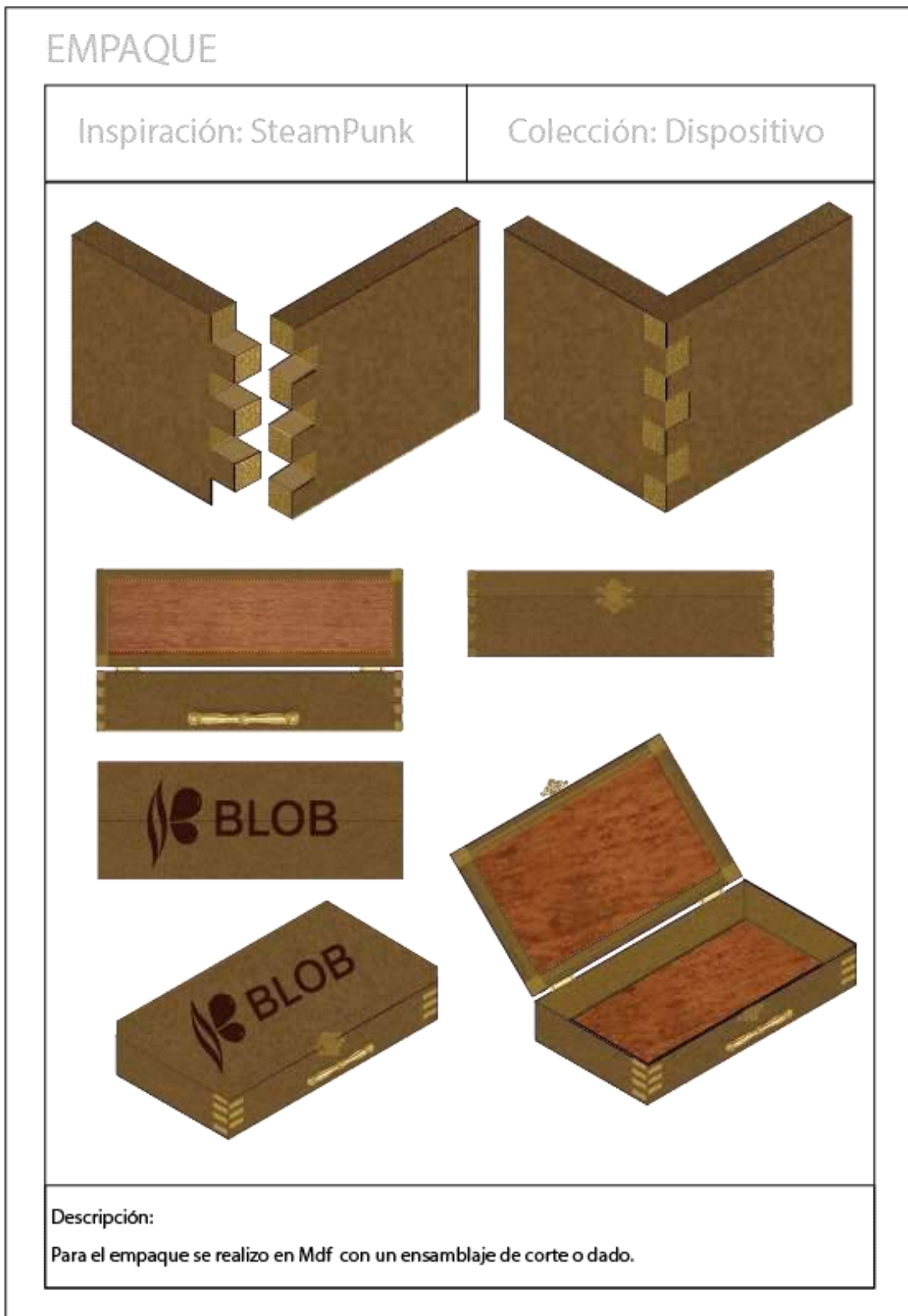
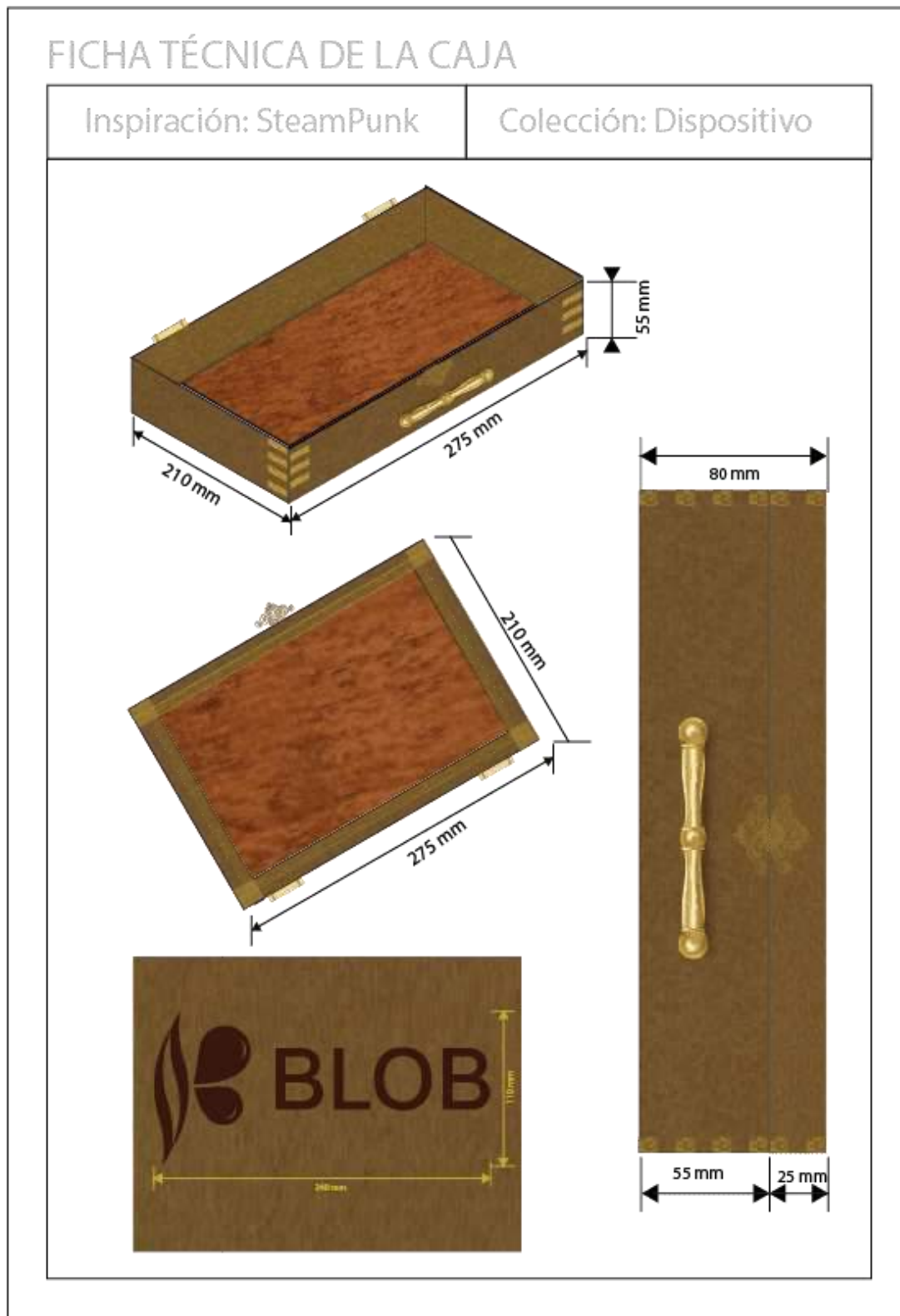
VARIANTES CORRECTAS	
Inspiración: SteamPunk	Colección: Dispositivo
	
	
	
	
<p>Descripción</p> <p>El correcto y consistente uso de la marca BLOB contribuirá a que consigamos los objetivos de identificación y refuerzo de la misma.</p> <p>Las variaciones correctas que se pueden aplicar en el isotipo, dependerá de los requerimientos del diseño.</p>	

Lámina 2.40 Empaque



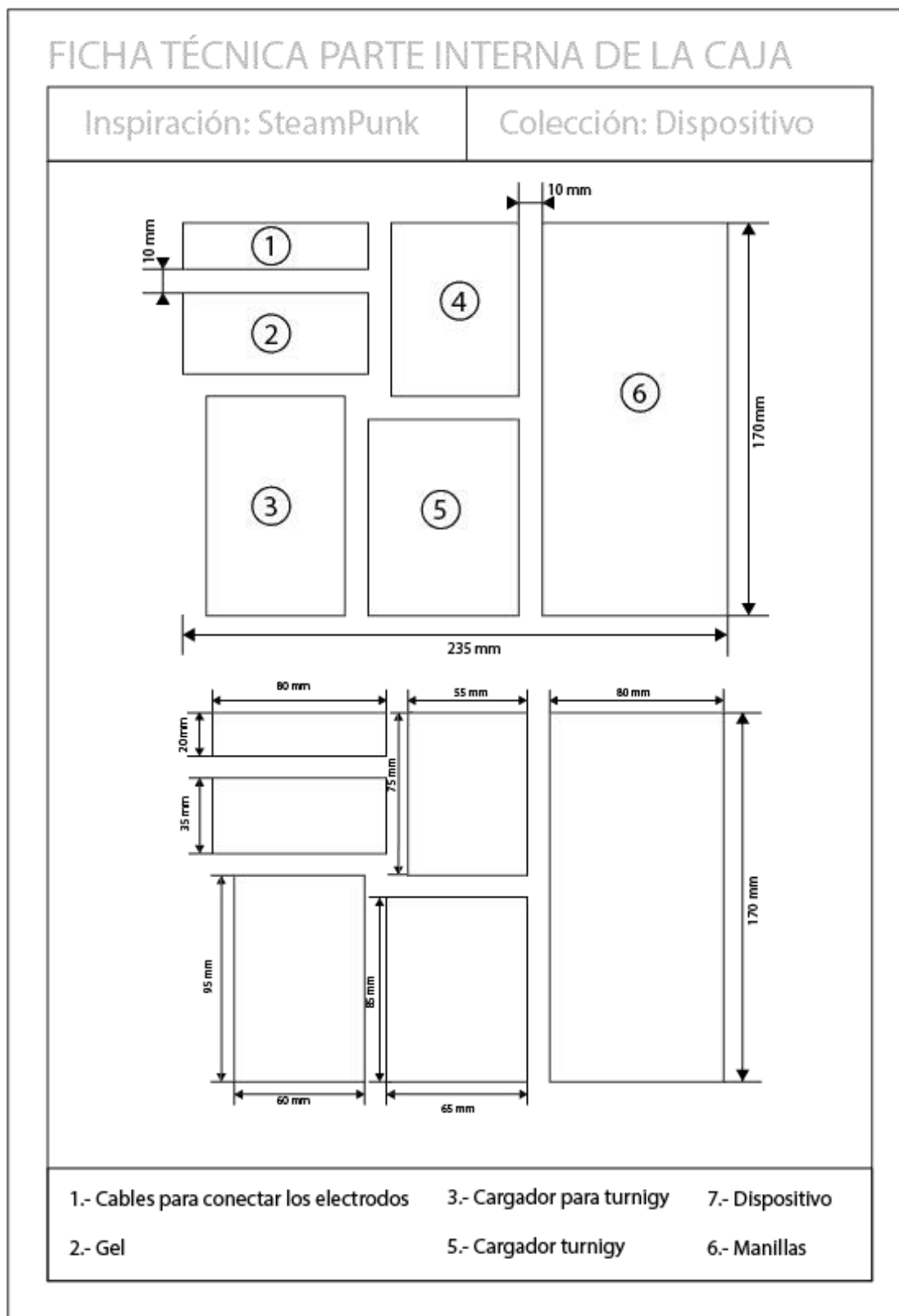
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.41 Ficha técnica de la caja



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.42 Ficha técnica parte interna



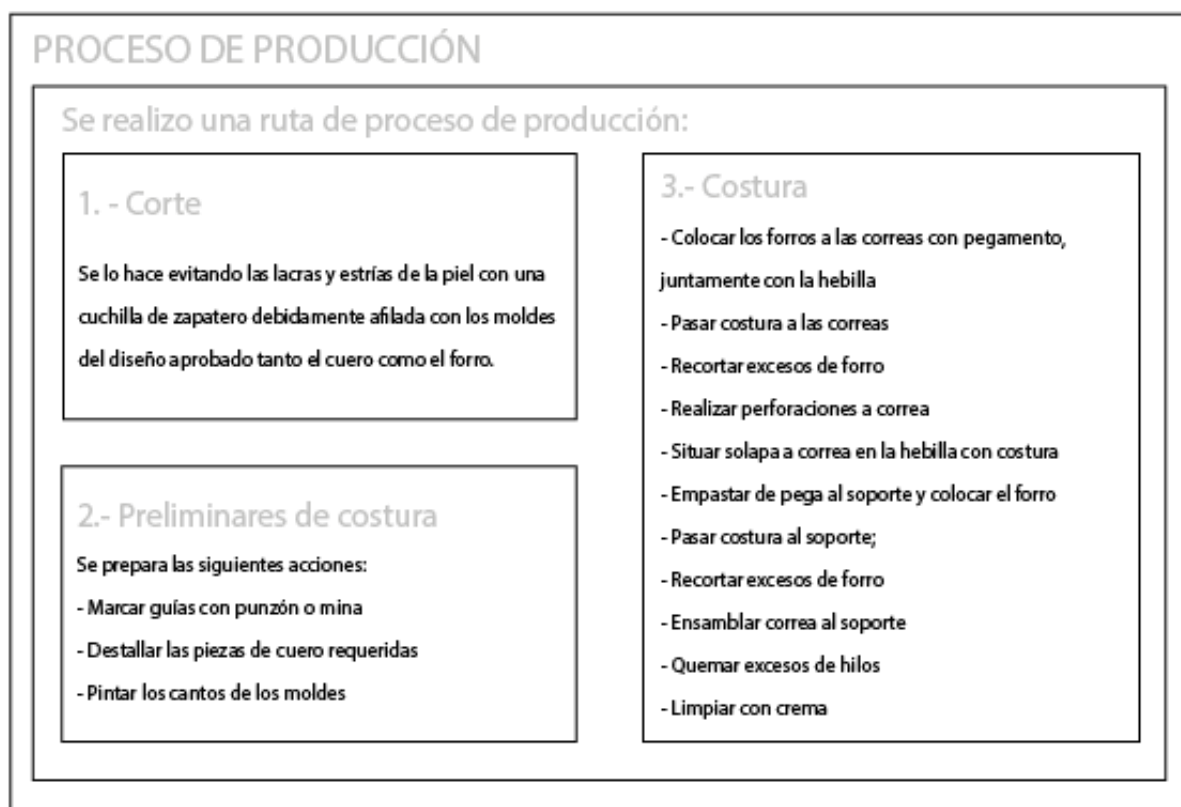
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Los diseños de dispositivos evolucionan y se convierten en un accesorio de moda incluso para todo uso diario, este prototipo se ha planificado en el proceso de diseño, desde su creación hasta la construcción.

Producción

En la fase 6 que es el último paso de la fábrica al mercado, está la producción en la, que se procede a la construcción del dispositivo mediante el método de la iontoforesis en donde se describe la sucesión de actividades del proceso de producción, construcción tecnológica del dispositivo, etapa y explicación de los circuitos, etapa de los circuitos y duración, el proceso de impresión de la carcasa, además, de la descripción general, el ajuste de los controles, la fijación de cables de electrodos, los electrodos, el uso de las correas la aplicación del dispositivo y los accesorios.

Lámina 2.43 Proceso de producción



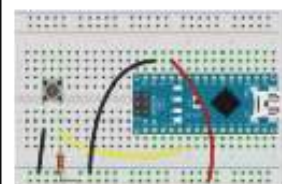
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.44 Construcción tecnológica del dispositivo

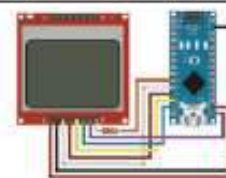
CONSTRUCCIÓN TECNOLÓGICA DEL DISPOSITIVO

Se realizó diferentes pruebas con el objetivo que el dispositivo tenga un correcto funcionamiento.

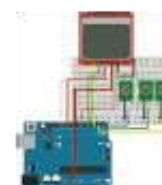
En esta imagen esta puesto el Arduino nano y un pulsador, una resistencia y los cables de conexión, esto permite realizar la conexión tanto del pulsador al Arduino para verificar la lectura del pin digital, el cual mediante el pulsador se detecta si está en estado alto o bajo para ver si se activó o desactivo, un pulsador solo se mantiene en un estado cuando se presiona, al soltar regresa al estado anterior, el Arduino lo que hace es la lectura de este pulsador para ver si esta presionado o no, en este caso si está enviando los 5 voltios o los 0 voltios de acuerdo a la programación esto se puede visualizar en un led que es lo principal y esencial para empezar hacer lo que es lectura de un pin digital.



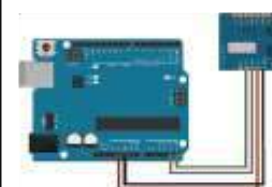
Esta imagen hace representación a la conexión que se necesita tanto del Arduino nano con la pantalla del Nokia 5110, en lo cual se hace la conexión de los pines digitales y la alimentación para cargar un programa el cual permita verificar el funcionamiento de la pantalla con un ejemplo básico que contiene la librería de esta pantalla Nokia 5110 al cargar el programa se verifica el funcionamiento y se procede hacer el menú.



En esta imagen es la representación de lo que es la conexión de tres pulsadores en la placa Arduino, la pantalla Nokia 5110 conectado al Arduino para la elaboración de los menús que va a contener internamente la pantalla para seleccionar tanto los valores de los pulsos, la frecuencia, el tiempo de uso, el reloj y el inicio, en lo cual va a estar conectado todo. Cada botón es para subir, bajar, para ingresar y salir del menú que se está utilizando de acuerdo con la programación interna que se tiene en la placa Arduino, se ha desarrollado 5 menús en los cuales está a tamaño número 2 que es el que utiliza la pantalla.



Esta imagen hace referencia a la conexión de la placa Arduino y el módulo rtc ds1307, este módulo nos permite realizar la conexión para verificar el funcionamiento de la hora y fecha para visualizar en el Arduino, no está puesto una pantalla por que se utiliza internamente el monitor serial de la computadora, del software y del Arduino, entonces se conecta y se carga el ejemplo base que es de la librería que viene para el módulo y se visualiza la hora y la fecha en la pantalla de la computadora para luego ubicar dentro del dispositivo, en el menú en el que va a estar el reloj en este caso, luego se hace la conexión del módulo rtc más la pantalla y los botones que sería casi el final de las conexiones.



En esta imagen es la conexión final del dispositivo, de cómo está conectado, aunque hace falta las conexiones para el paso de la corriente.

Hace referencia a la conexión tanto del módulo rtc ds1307 que nos permite determinar el tiempo y la hora para el reloj del dispositivo conectado a la placa Arduino, también se encuentra conectada la pantalla Nokia 5110 la cual nos permite visualizar los menús, la selección interna de los menús y está conectado los botones para desplazarse hacia arriba y abajo en el menú principal e ingresar a los submenús, seleccionar los datos aceptar y salir. Esta colocado un led y una resistencia para verificar el funcionamiento tanto de los valores de los pulsos y de la frecuencia, hace falta determinar cuál es el elemento que va a estar en vez del led conectado para la salida del control de la corriente para conectar los electrodos.

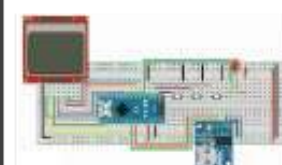


Lámina 2.45 Etapa y explicación de los circuitos

ETAPA Y EXPLICACIÓN DE LOS CIRCUITOS			
Se colocó los materiales que se utilizó, el tiempo de duración en el que se demoró cada paso y por último la explicación, sobre la construcción de la parte interna del dispositivo.			
Circuito	Materiales	Duración	Explicación
Lectura de estado de pulsador	Arduino nano Pulsador Protoboard Cables de conexión	2 horas	Circuito para realizar la lectura de los estados que permite tener el pulsador al ser presionado y poder utilizar en la activación y desactivación de instrucciones mediante programación
Visualización de mensajes en pantalla Nokia 5110	Arduino nano Pantalla Nokia 5110 Cables de conexión	6 horas	Circuito para realizar la conexión entre el arduino y la pantalla y poder visualizar los mensajes que están presentes en el dispositivo.
Reloj digital	Arduino nano Modulo rtc ds2307 Cables de conexión	4 horas	Circuito que permite la conexión entre el Arduino y el módulo para obtener la fecha y hora actual del dispositivo mediante la visualización de la computadora.
Dispositivo blob	Arduino nano Pantalla Nokia 5110 Modulo rtc ds2307 Pulsadores Protoboard Cables de conexión	6 horas	Conexión entre los dispositivos que contiene internamente para realizar la programación del dispositivo para visualizar los menús y datos a utilizar, como el tiempo la fecha y el start para el inicio del dispositivo.

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.46 Etapa de los circuitos y duración

ETAPA DE LOS CIRCUITOS Y DURACIÓN		
Se colocó el circuito que se realizó, seguido por la etapa y el tiempo de duración.		
Circuito	Etapa	Duración
Lectura de estado de pulsador	Programación de las entadas digitales que contiene el Arduino nano para utilizar una de ellas en la conexión del pulsador y determinar si está o no presionado, para realizar alguna operación en específico	2 días
Visualización de mensajes en pantalla Nokia 5110	Programación de la configuración para visualizar imágenes en la pantalla.	15 días
	Programación para visualizar el logo del dispositivo.	21 días
	Programación de tres menús en la pantalla Nokia 5110 mediante la placa Arduino. Modificación de parámetros de los tres menús en la pantalla Nokia 5110.	21 días
Reloj digital	Programación del módulo rtc ds2307 mediante el Arduino nano para visualizar la hora y la fecha mediante la pantalla de la computadora utilizando el monitor serial del id de Arduino	3 días
Dispositivo blob	Modificación de los menús de 3 a 5 menús para el uso del dispositivo, los 3 primeros menús contienen los parámetros de uso.	35 días
	Programación del tiempo y la fecha del reloj dentro del dispositivo.	21 días
	Programación del 5to menú para el funcionamiento del dispositivo con visualización de los parámetros de uso.	21 días
	Programación del tiempo de uso del dispositivo para el correcto funcionamiento. Pruebas del dispositivo para verificar el control de la corriente que entrega el dispositivo.	15 días 21 días

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.47 Proceso de impresión del dispositivo

PROCESO DE IMPRESIÓN DEL DISPOSITIVO

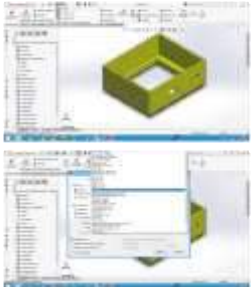





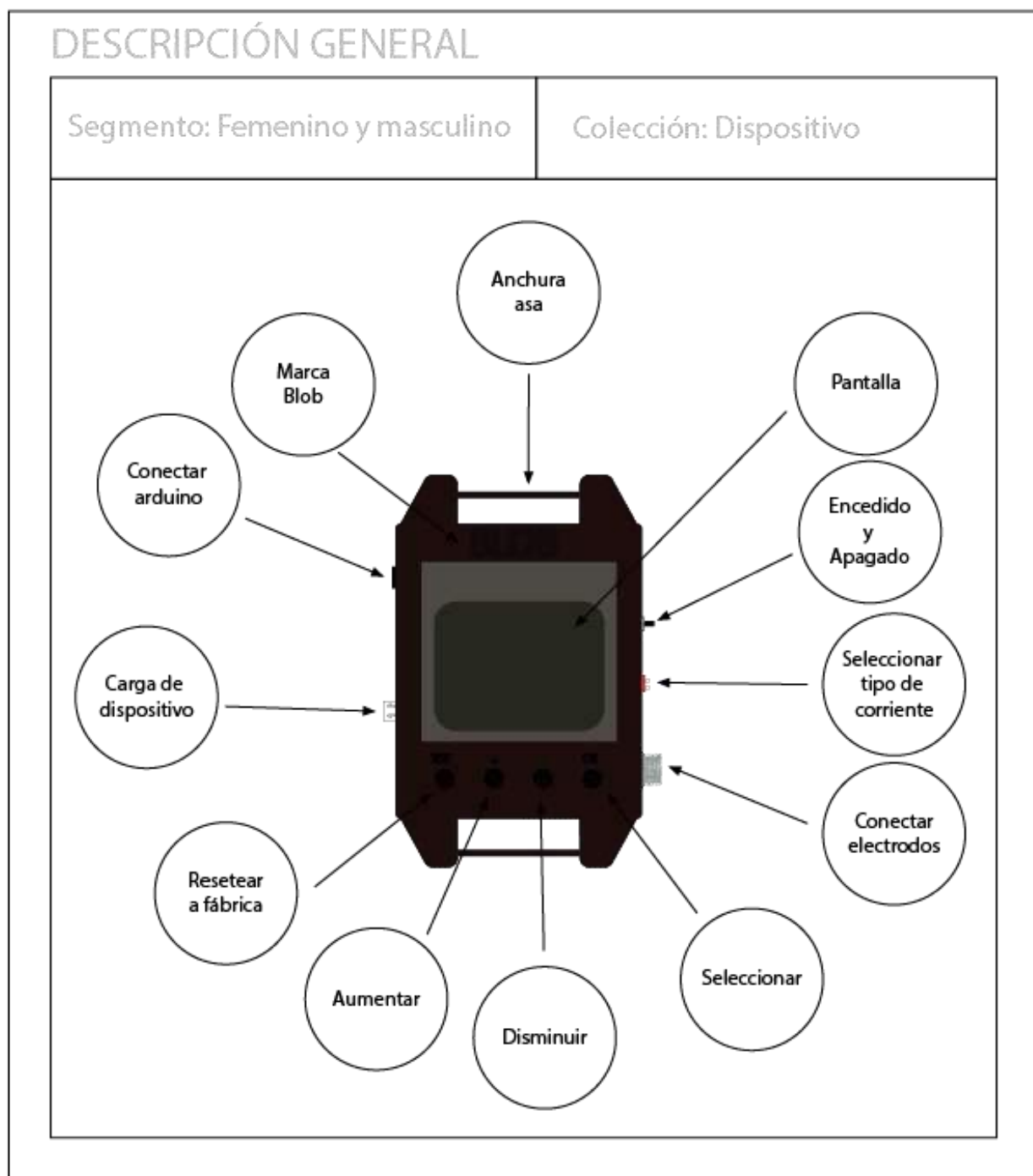
<p>1.- Después de realizar el diseño de la parte frontal se procede a guardar como archivo STL</p> 	<p>5. Luego de tener los archivos STL se debe abrir el PROGRAMA CURA</p> 	<p>9. Se debe segmentar para estimar el tiempo que es un referente de lo que puede durar la impresión la cual puede variar</p> 
<p>2. Se debe dar ok a la formación de triángulos</p> 	<p>6. Se selecciona los archivos generados y se ubica dentro del área de impresión.</p> 	<p>10. Por último se guarda en una micro sd para ubicar en la impresora 3d</p> 
<p>3. Al tener el diseño de la tapa se procede a guardar como archivo STL</p> 	<p>7. La impresora a utilizar es una geeetech prusa i3 pro w</p> 	<p>11. Seleccionar el archivo en la impresora 3d</p> 
<p>4. Se debe dar ok a la formación de triángulos</p> 	<p>8. Al ubicar los archivos se debe ubicar la selección de soportes de la pieza</p> 	<p>12. La impresora empieza a imprimir y se debe esperar a que el proceso termine.</p> 
		<p>13. Y así se puede tener el producto final físicamente</p> 

Lámina 2.48 Descripción general



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.49 Ajuste de los controles

AJUSTE DE LOS CONTROLES

Segmento: Femenino y masculino	Colección: Dispositivo
--------------------------------	------------------------



Mover hacia la derecha para prender el dispositivo



Al encender el dispositivo, en la pantalla lo primero que indica es la marca Blob.



Posteriormente en la pantalla sale el menú principal compuesto de:

- Pulsos
- Frecuencia
- Tiempo
- Reloj
- Start.



Para seleccionar cada ítem del menú se aplasta OK, para bajar se aplasta +, para subir -.



El pulso va de 0 que es el primero hasta 70 que es lo máximo, si se excede el límite de los pulsos es decir 70 o es un valor menos a 0, será un valor erróneo y no se podrá utilizar el dispositivo, ahí se debe regresar si sucede eso o apagar y volver a encender el dispositivo. Para subir se aplasta el + y para bajar -, son 8 los valores disponibles que se debe seleccionar 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 y 70; dependiendo la sensibilidad de cada persona.



La frecuencia va de 0 que es el primero hasta 150 que es lo máximo, si se excede el límite de la frecuencia es decir 150 o es un valor menos a 0, será un valor erróneo y no se podrá utilizar el dispositivo, ahí se debe regresar si sucede eso o apagar y volver a encender el dispositivo y volver a seleccionar los valores. Para subir se aplasta el + y para bajar -, son 8 los valores disponibles que se debe seleccionar 0, 2, 4, 10, 20, 70, 120 y 150; dependiendo la sensibilidad de cada persona.



El tiempo tiene 5 valores que va desde el 0 hasta 60. Para subir se aplasta el + y para bajar -, son 5 los valores del tiempo disponible que se puede seleccionar 0, 15, 30, 45 y 60 minutos.



El dispositivo tiene una característica extra, ya que si la persona desea puede utilizar a diario, colocando en la opción reloj, se podrá visualizar la fecha y la hora.




En los datos se podrá visualizar el pulso, la frecuencia y el tiempo que se eligió, además de la hora que se realizó el tratamiento.



Para seleccionar el tipo de corriente, solo se debe subir uno a la vez y bajar el otro, no los dos al mismo tiempo. Al realizar este proceso se podrá elegir entre corriente constante y con otro la corriente pulsante.


Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.50 Fijación de cables de electrodos

FIJACIÓN DE CABLES DE ELECTRODOS	
Segmento: Femenino y masculino	Colección: Dispositivo
	
<p>Descripción:</p> <p>Los cables provistos con el sistema se insertan en los conectores hembra ubicados en la parte derecha del dispositivo. Sosteniendo la parte aislada del conector, empuje el enchufe extremo del cable en el conector (vea el dibujo). Después de conectar los cables al estimulador, conecte cada cable a un electrodo. Al conectar y desconectar los cables, tener cuidado para no provocar la rotura de cables.</p> <p>No inserte el enchufe del cable en la toma de alimentación, ni en otros conectores.</p>	

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.51 Electrodo

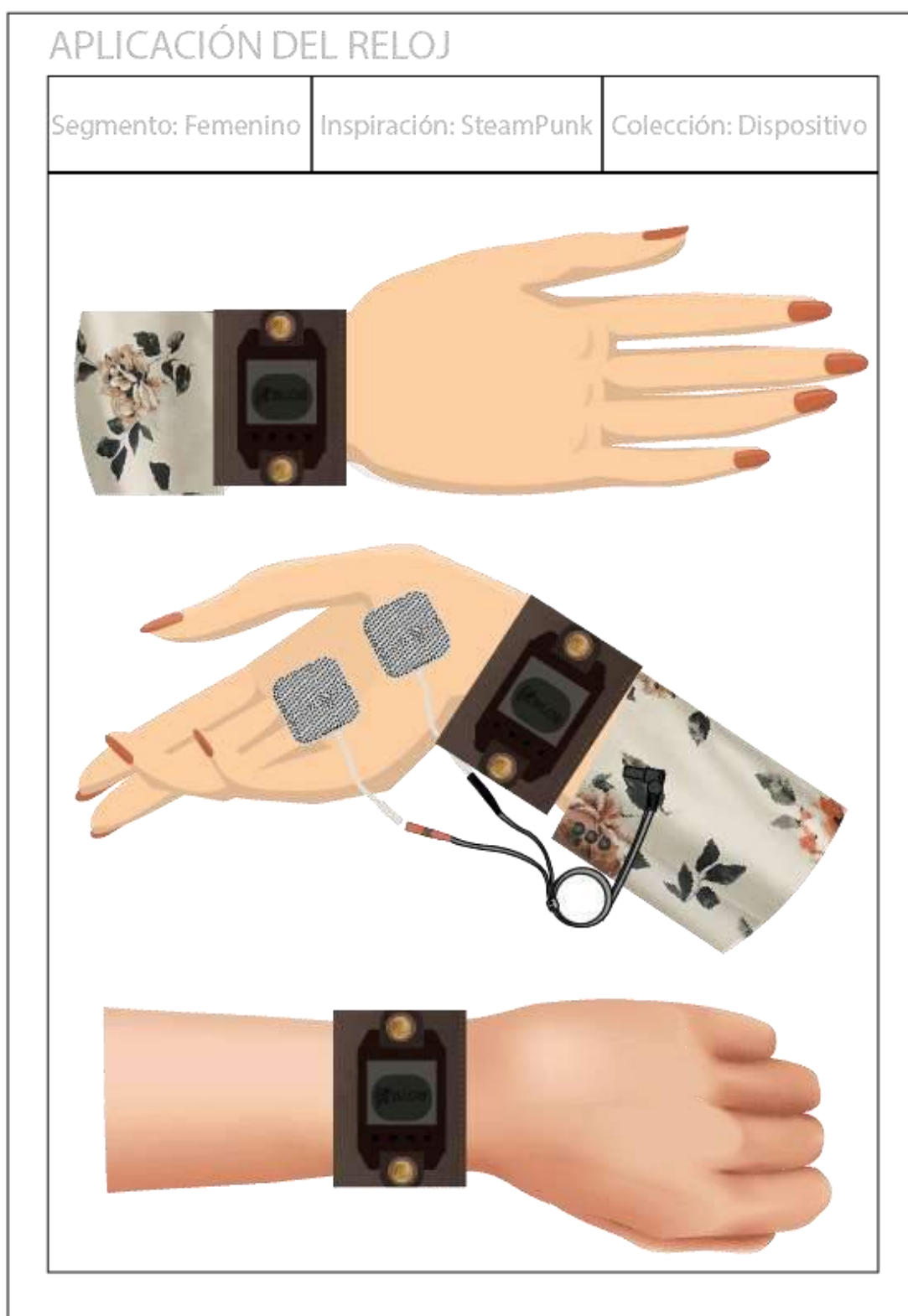
ELECTRODOS	
Segmento: Femenino y masculino	Colección: Dispositivo
	
<p>Aplicación:</p> <p>Limpie y seque las manos, si desea colocar el gel conductor antes de la aplicación de electrodos.</p> <p>Inserte el cable conductor en el conector de los electrodos.</p> <p>Retire los electrodos del revestimiento protector y aplíquelos firmemente en las manos.</p>	
<p>Cuidado y almacenamiento:</p> <p>Guarde los electrodos en la bolsa resellada en un lugar fresco y seco.</p>	
<p>Importante:</p> <p>No aplicar sobre piel lesionada.</p> <p>Los electrodos deben desecharse cuando ya no estén adheridos.</p> <p>Los electrodos están diseñados para uso en un solo paciente.</p> <p>Si se produce irritación, deje de usarlo y consulte a su médico.</p>	

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.52 Fijación del cargador

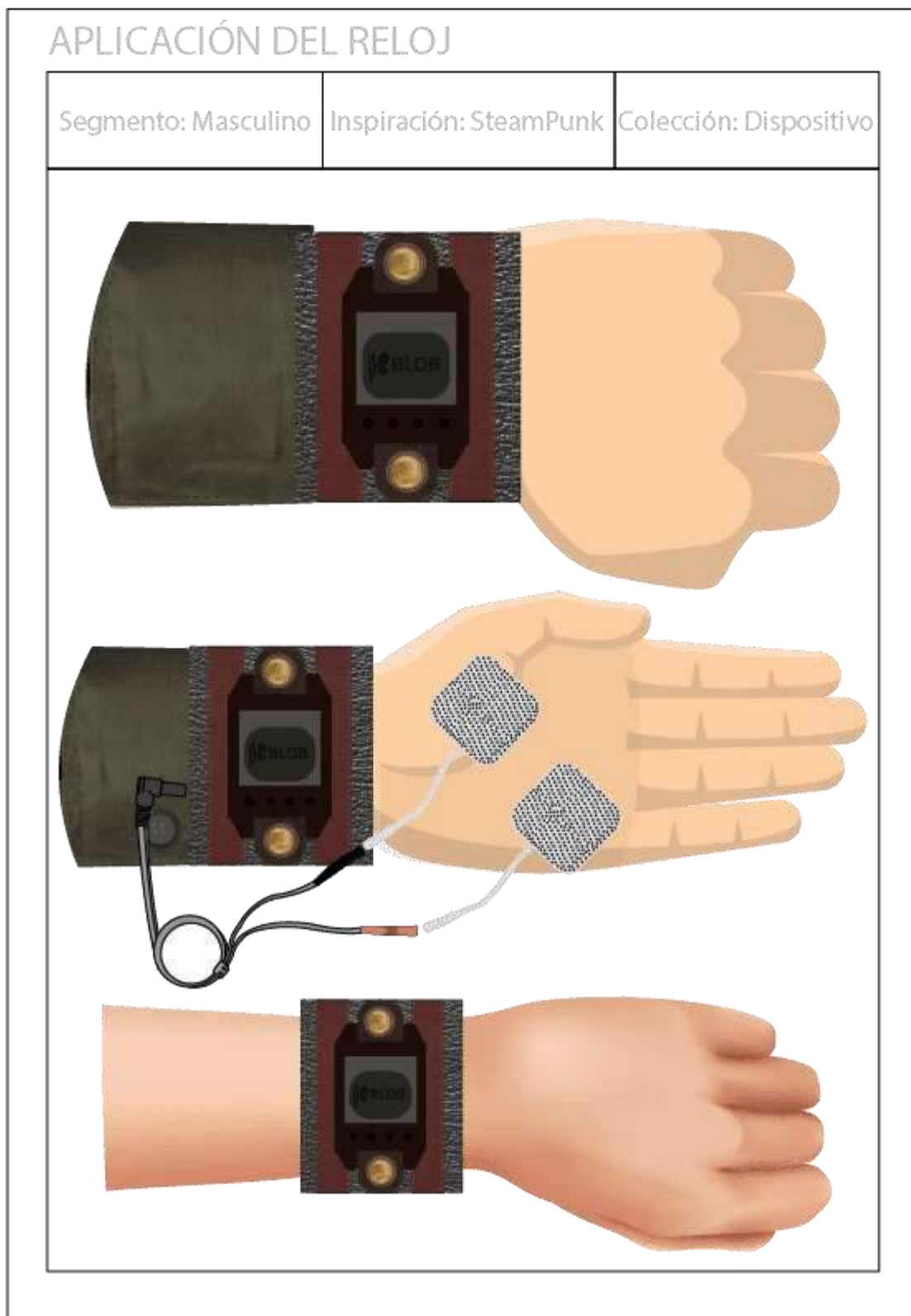


Lámina 2.53 Aplicación del reloj femenino



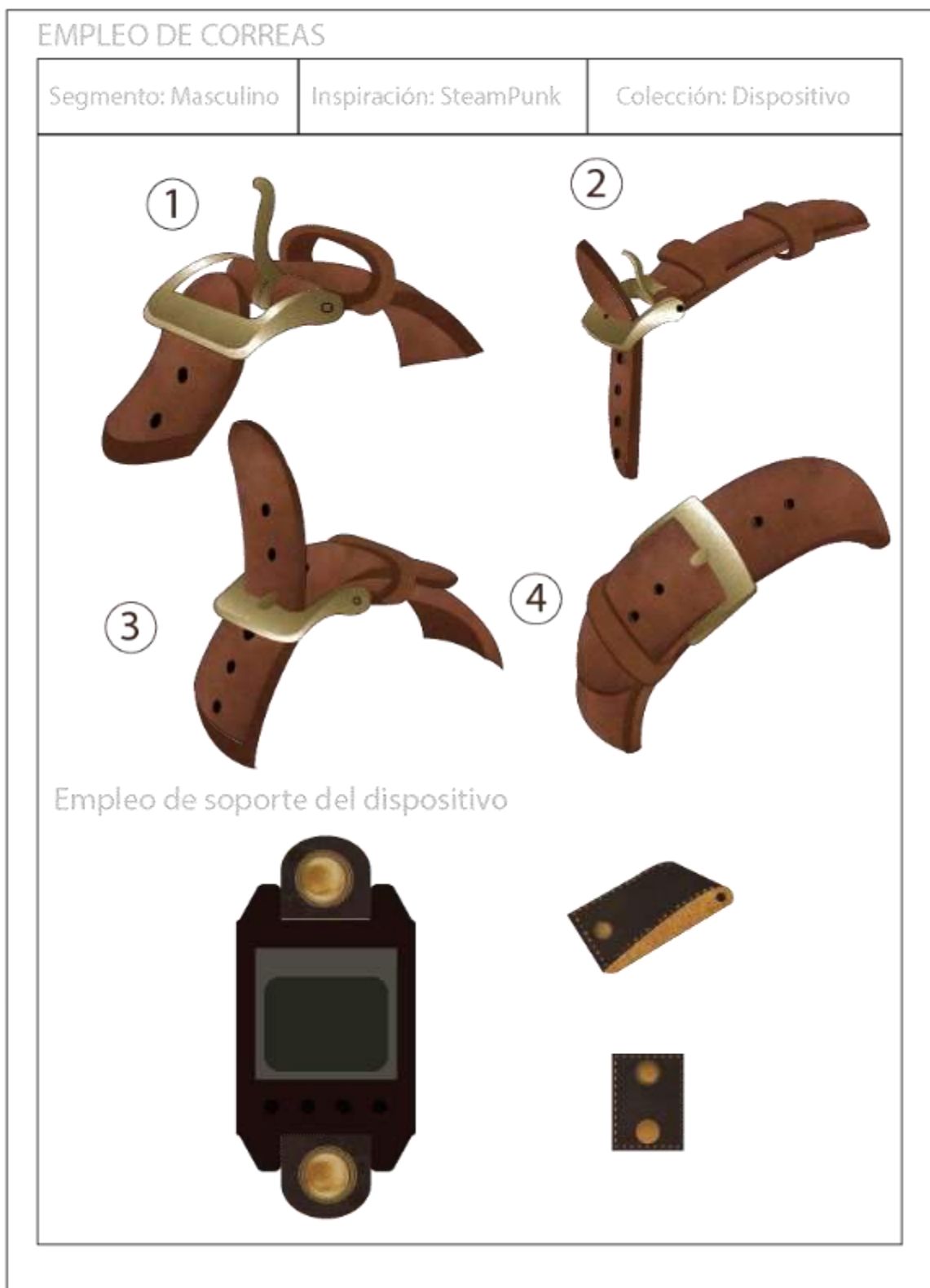
Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.54 Aplicación del reloj masculino



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.55 Empleo de correas



Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Lámina 2.56 Aplicaciones y accesorios

APLICACIONES DEL DISPOSITIVO

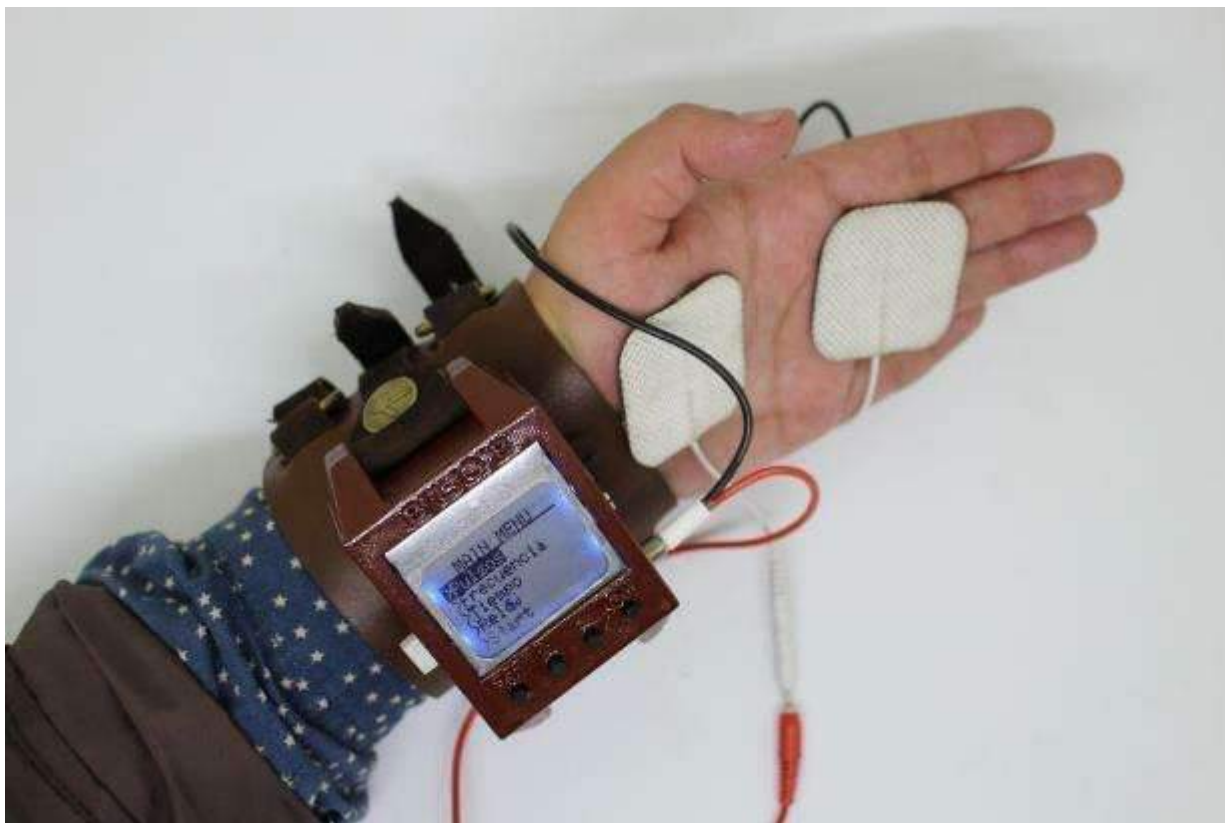
Segmento: Masculino	Inspiración: SteamPunk	Colección: Dispositivo
---------------------	------------------------	------------------------

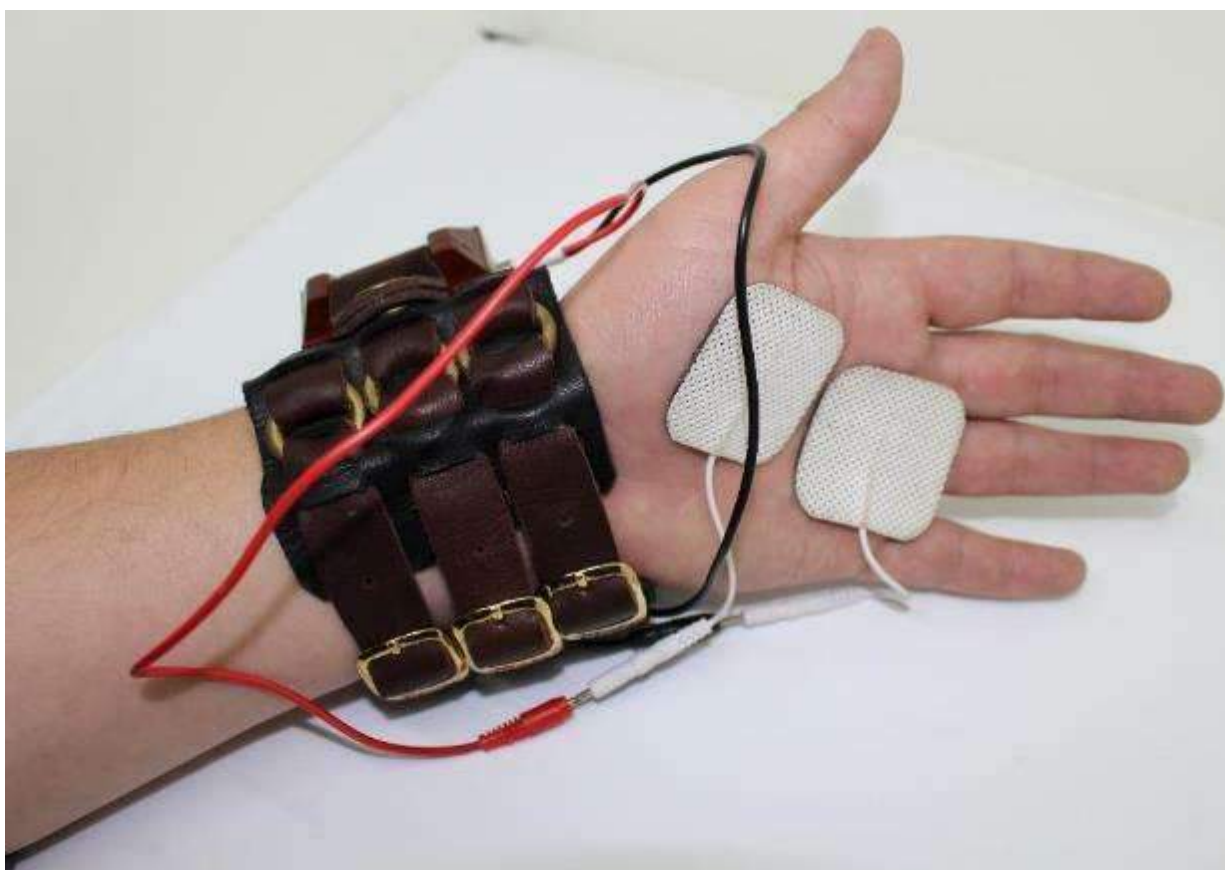
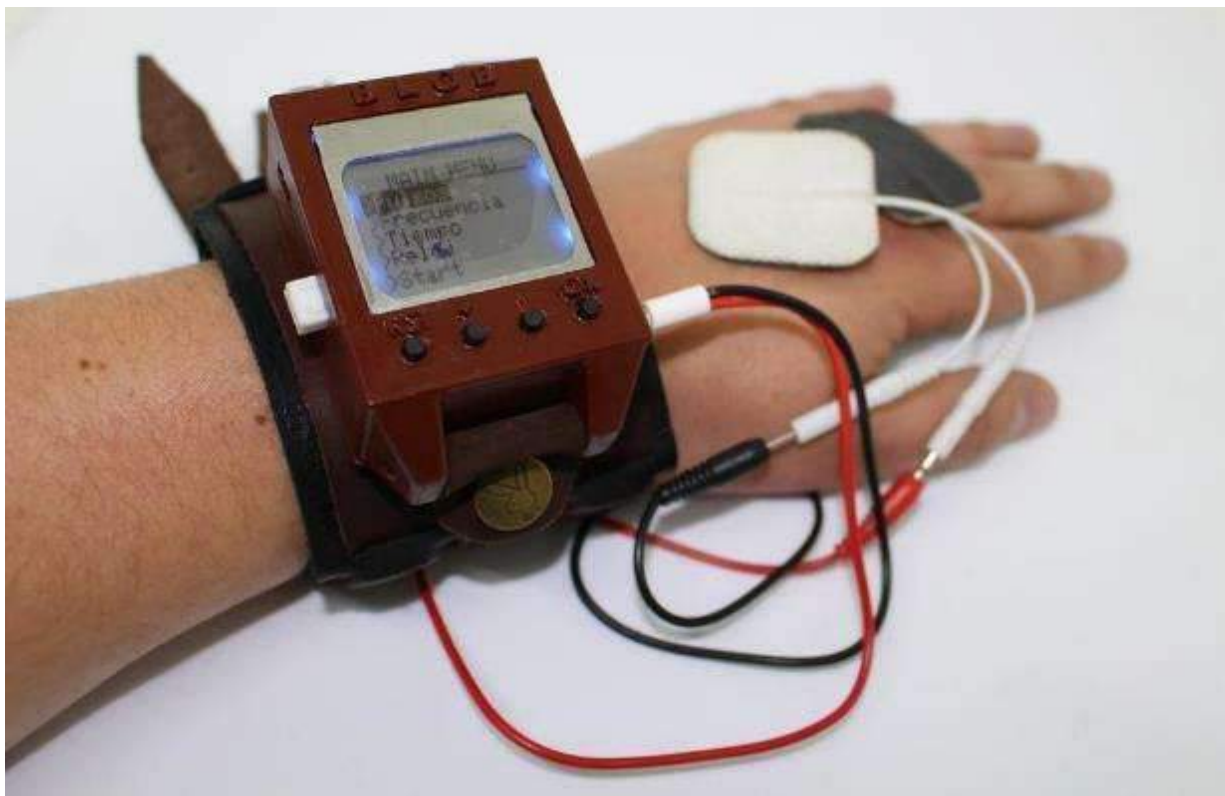
ACCESORIOS DEL DISPOSITIVO

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

2.5 Fotografías del prototipo







Capítulo 3 . Análisis de los resultados de la investigación - evaluación preliminar

En este capítulo se analizan los resultados de la investigación para el desarrollo y aplicación del proyecto. A partir del último paso de la metodología de investigación de Alex Milton y Paul Rodgers; se expone la propuesta planteada de manera que sea lo más clara y concisa. Se han tomado en cuenta todos los aspectos positivos e importantes, que ha permitido seguir un orden, sin dejar vacíos o partes inconclusas en el diseño.

Los profesionales de la medicina y la opinión de una persona que padece de esta afección fueron tomadas en cuenta, ellos son quienes darán vida útil y funcionalidad al proyecto.

3.1. Aplicación de la Prueba de Minor

Se realizó la prueba de Minor a una persona que no tiene sudoración excesiva, y a una persona que padece de hiperhidrosis palmar, para notar diferencias y obtener un resultado acertado de esta prueba, así distinguir que partes de la mano se pinta y si reduce la sudoración, fue aplicada con la supervisión de la doctora María Augusta Orozco Yépez. Diagnosticó el funcionamiento del dispositivo mediante la prueba de Minor, que se encuentra en el anexo 8, es así como especifico los materiales necesarios para la aplicación y los pasos a seguir en cada estudio, además, dio recomendaciones para evitar incidentes en la aplicación, asimismo, durante cada prueba realizó un cuestionario de la escala de severidad de enfermedad de hiperhidrosis para notar si el paciente presenta algún cambio en el sudor.

La persona sin hiperhidrosis palmar no tuvo ninguna reacción, ni modificación en los materiales aplicados. La persona con hiperhidrosis palmar se realizó tres pruebas, la primera se tinturo completamente las manos e indicó en la escala de severidad que el sudor es intolerable y siempre interfiere con las actividades diarias, la segunda prueba se notó diferencia en la una mano estaba con menos sudoración que la otra, pero se notó que hay menos sudoración, en la escala de severidad señalo que el sudor es apenas tolerable y frecuentemente interviene con las actividades diarias y la tercera prueba se pudo notar como disminuyo la sudoración en ambas manos y determino en la escala de severidad que el sudor es tolerable, pero a veces interfiere con las actividades diarias.

En el cual ha concluido que la persona con sudoración siente satisfacción en cuanto a la disminución de la producción de sudor, con la escala de severidad de enfermedad de hiperhidrosis, en cuanto al diagnóstico del dispositivo portátil ayuda en el control de la hiperhidrosis.

3.2. Evaluación de la propuesta

El producto final fue expuesto ante la fisioterapeuta Gioconda Santos, quien ha trabajado con iontoforesis en el transcurso de su carrera para aliviar y curar las dolencias de sus pacientes. Evaluó el producto final durante 30 días, y después valoró el producto mediante una lista de cotejo, que se encuentra en el Anexo 9, es así, como obtuvo las siguientes conclusiones:

1. Es importante, que se tomó a la iontoforesis como método para la hiperhidrosis, es una de las técnicas más eficaces para el control de esta patología, este tratamiento es simple e indoloro, pero al momento de probar el dispositivo, se experimentara una sensación de cosquilleo, se recomienda empezar con una corriente baja y luego, aumentar lentamente hasta que el paciente pueda escoger los valores, que se sienta cómodo.
2. La construcción del dispositivo es adecuada se escoge la corriente constante o pulsante y se puede ajustar parámetros individualmente, ofrece así un tratamiento flexible y cómodo, permite tratar sin dolor, cuenta con una fuente de alimentación para cargar el dispositivo.
3. Es necesario usar gel conductor para electrodos en el uso de este tratamiento, ya que, permite una conducción homogénea de la corriente y el gel alarga la vida de los electrodos, se recomienda que los electrodos sean de uso personal, la aplicación del cable de los electrodos al dispositivo es sencillo y la colocación de los electrodos solo se adhiere a las manos, al usar se siente comodidad y se realiza otras actividades, mientras se hace el tratamiento en cada mano.
4. Normalmente como médicos notamos que los dispositivos existentes son similares tanto en color y formas, en cambio el dispositivo creado tiene un diseño distinto, a simple vista es interesante, no tiene forma médica, el empaque me pareció muy atractivo y no común, los colores, materiales y todos los accesorios le transforma en un dispositivo, que se pueda usar a diario y en cualquier situación.

5. El uso de la tecnología contribuye, beneficia y brinda un gran aporte en el campo de la salud, es importante, que se haya usado en la construcción del dispositivo, así permite un procedimiento menos doloroso y con menos riesgos para los pacientes, y en el futuro que sea un objeto que ayude a la mejora y evolución en la creación de nuevos dispositivos portátiles.
6. Normalmente los dispositivos existentes para el uso de la hiperhidrosis son voluminosos y pesados, el dispositivo realizado es de uso portátil, tiene dimensiones correctas y es liviano, la manilla se acoplo correctamente en la muñeca, se nota que son las medidas correctas que permite realizar el tratamiento sin ningún inconveniente.
7. El dispositivo satisface con los requisitos de funcionamiento, ofrece un control completo de los parámetros designados para realizarse el tratamiento, se modifica, depende de la sensibilidad de cada persona, en el menú se visualiza pulsos, frecuencia, tiempo, reloj y start.
8. Los botones permiten utilizar de una manera sencilla el dispositivo, se enciende y apaga, selecciona, sube y baja, además, que el manual de uso explica detalladamente.

Además, sugiere recomendaciones para el dispositivo:

- a. Realizar un electrodo que ocupe toda la superficie de la mano.
- b. Aumentar un botón que ponga en 0 los valores.

Por ello considera que el dispositivo tendrá una favorable acogida y alto grado de éxito en el uso medicinal, conjuntamente cataloga como una alternativa de tratamiento que usa el método de iontoforesis para controlar la hiperhidrosis palmar. Desde otra perspectiva, se presentó el prototipo a la doctora Maria Augusta Orozco, se encuentra en el anexo 9, en el que evaluó, valoro y uso el dispositivo en el que obtuvo las siguientes determinaciones.

Ha logrado verificar que está fabricado y probado conforme a esta enfermedad, tomo en cuenta especificaciones como descripción, principio de funcionamiento, composición, uso médico, parámetros técnicos, así como cualquier otra característica relevante en medicina que describa el prototipo.

Está terminantemente prohibido el ejercicio de uso del dispositivo sin una previa consulta médica, independientemente del tipo de hiperhidrosis o edad que tenga, es necesario vigilancia médica constantemente al momento del uso.

Por lo expuesto considera que el dispositivo tendrá una favorable acogida y sostiene que en un futuro tendrá un alto grado de éxito, declara la conformidad con los requisitos de seguridad, eficacia y efectividad al realizar el tratamiento, además, de la aprobación del prototipo para el control de la sudoración excesiva de las manos.

Por otro lado, se presentó el producto final a la ingeniera en diseñadora industrial Isabel Reyes. Evaluó al prototipo mediante una lista de cotejo, que se encuentra en el Anexo 9, en el cual lo calificó como excelente en todos los criterios, es así como obtuvo las siguientes determinaciones.

1. La propuesta de diseño, los materiales, cromática y acabados que van en conjunto con el estilo Steampunk cumple con los requisitos fundamentales para el uso de este dispositivo, el diseño es atractivo, satisfactorio y comunica confianza para su uso.
2. Es un diseño adecuado que permite realizar el tratamiento sin ninguna complicación, el uso de la tecnología es de gran ayuda hoy en día, el uso es sencillo para cada persona.
3. El diseño del dispositivo no tiene forma médica por lo que la persona que padece esta enfermedad podrá sentirse libre y seguro al usarlo.
4. La marca elaborada para el dispositivo y el empaque me parecen adecuados, es una estrategia creativa para su consumo.
5. Es importante, que se haya considerado que el dispositivo sea portátil, tiene un peso liviano, será fácil de transportar, se podrá usar en actividades diarias y en el ámbito profesional.

Por ello considera que tendrá una favorable por su diseño, originalidad, tamaño, configuración, concepto y el uso de la tecnología para bien del servicio médico, además, que recomienda su uso, para la hiperhidrosis palmar.

Desde otro punto de vista se presentó el prototipo del dispositivo portátil a la Diseñadora Delia Angelica Tirado, en el cual valoró el producto mediante una lista

de cotejo, que se encuentra en el Anexo 9, en lo cual califico como excelente y muy bueno.

Conjuntamente se presentó el dispositivo al Ingeniero en mecatrónica Paul Romero, en el cual tras un análisis, verificación visual y control del prototipo realizo un análisis sinérgico, que se encuentra en el Anexo 9, ha determinado que:

Para la parte física del dispositivo hay que tener en cuenta la antropometría humana, es decir, que su uso sea cómodo e intuitivo para que cualquier persona pueda usarlo. Se analiza el funcionamiento, los electrodos conducirán la corriente necesaria para el proceso de iontoforesis, el dispositivo será amigable (fácil de usar y configurar), el tiempo de uso y su factibilidad de cargar el dispositivo.

Al terminar de probar el dispositivo, puedo decir que es muy cómodo para llevarlo y su peso no supera al de un reloj lo cual lo hace factible para ser un dispositivo portátil. En cuanto al funcionamiento la configuración del prototipo es bastante intuitiva, la pantalla que tiene permite observar los valores, que se configuran tanto el tiempo como la frecuencia del tratamiento, apenas, se conecta los electrodos, se empieza a sentir los pulsos eléctricos que permitirán la iontoforesis, al usar una batería lipo para energizar el prototipo tenemos un rendimiento muy parecido al de un dispositivo celular.

Sería importante, que se añada la función de resetear el dispositivo para que, no se deba tener que apagar para volver a configurar, una mejora muy significativa que podría realizarse en el dispositivo es usar una pantalla táctil que permita crear una interface mucho más amigable e intuitiva eliminar así los botones, y permitir que el dispositivo sea más compacto. Se incluye una función de recordatorio para que el paciente tenga presente su tratamiento. Por ello considera que desde el punto de vista técnico es un prototipo totalmente funcional, cumple con su finalidad da comodidad y confiabilidad al usuario por lo que se recomienda su uso.

Por último, se presentó el dispositivo a la persona con hiperhidrosis palmar, evaluó al prototipo mediante una lista de cotejo, que se encuentra en el Anexo 9, en el cual lo calificó como excelente en todos los criterios, es así como obtuvo las siguientes determinaciones.

El uso del dispositivo manipuló con agrado y facilidad sin mucho esfuerzo, no sintió molestia o inconveniencia en su uso, se ajustó correctamente a la muñeca y mano

al conectar los electrodos, en el transcurso, que se realizó el tratamiento fue agradable y cómodo.

El diseño del dispositivo cree que es atractivo y satisfactorio para usar en cualquier momento y con cualquier tipo de ropa, los materiales no generan ninguna molestia cuando se usa, le pareció ideal para usar en cualquier actividad porque no provoca ninguna distracción, además, por el peso liviano pudo realizar las actividades cotidianas.

Observó y manejó el dispositivo, considerando que es simple y sin la necesidad de realizar un razonamiento, en la que, considera que es fácil usar, tiene un menú que le permitió analizar de manera sencilla y así seleccionar cada uno de los valores con los, que se sentía más cómoda, sin dejar a lado que previamente examinó el manual de usuario que detalla y explica con facilidad los pasos a seguir, asimismo, contraindicaciones y conexiones.

Al principio al seleccionar los valores para el tratamiento fue aburrido y encontró muy tedioso al no conocer cuales elegir para lograr la aplicación, pero cuando escogió los valores con los que siente bienestar, solo prendía seleccionaba y se realizó el tratamiento.

Desde el punto de vista considera que el dispositivo es de gran ayuda, en el tiempo que probó le ayudo, mencionó estar en la espera de continuar con el tratamiento, está consciente que será de gran ayuda tanto para ella y otras personas que tienen similitud en esta enfermedad.

3.3. Fichas de costo

Se realizó primero una tabla de costos de los materiales, que se utilizó en la construcción del prototipo, cabe indicar que el gasto del prototipo fue alto, se empezó desde cero en la creación de todas las librerías para el Arduino, además, de situaciones extras en las, que se dañaban o quemaban los materiales, impresiones a laser, mano de obra y las pruebas correspondientes para lograr tener un funcionamiento correcto del dispositivo final.

Tabla 3.1 Ficha de costos

Materiales			
Cantidad	Nombre	V. unitario	Valor Total
8	Arduino nano	7.50	60.00
2	Pantalla Nokia 5110	11.50	23.00
2	Modulo I2C RTC DS2307	4.00	8.00
6	Pulsadores	0.10	0.60
2	Batería lipo de 7.4V A 250mAh	8.00	16.00
2	Metro cable UTP	0.50	1.00
4	Metro de estaño	0.75	3.00
30	Horas de impresión 3D	2.50	75.00
2	Conector auricular	0.75	1.50
3	2N3906	0.50	1.50
5	Resistencias	0.10	0.50
4	1N4007	0.15	0.60
2	Transformador	25.00	50.00
3	Dip switch	1.00	3.00
4	Interruptor	0.50	2.00
1	Cargador Batería lipo 12V 2s y 3s	14.00	14.00
2	Electrodos	4.00	8.00
		80.85	267.70

Mano de obra prototipo		
Actividad	Valor unitario por hora	Valor total
Programación (Ingeniero en sistemas)	10,00	300,00
Corriente (Ingeniero eléctrico)	10,00	300,00
Diseño (Ingeniera en diseño Industrial)	10,00	150,00
Ubicación, ensamblaje y pruebas de funcionamiento	10,00	150,00
	Total:	\$ 900.00

Fuente: El autor. María Gracia Mancheno Prías.

Cabe señalar que el precio de venta al público disminuye al momento de realizar réplicas del dispositivo, su fabricación es en mayor cantidad, igualmente ya se tiene lista toda la programación que fue realizada por un ingeniero en sistemas, la corriente constante y pulsante hecho por un ingeniero electrónico; el diseño fue elaborada por una ingeniera en diseño industrial. Por este motivo se ha colocado

otro cuadro de cálculo de costo y precio de venta; que contiene los materiales internos y externos, mano de obra y costos directos de fabricación, que se utilizara en cada unidad de réplica del dispositivo.

Tabla 3.2 Ficha de costos réplicas

Materiales directos			
Cantidad	Nombre	Valor unitario	Valor Total
1	Arduino nano	7.50	7.50
1	Pantalla Nokia 5110	11.50	11.50
1	Modulo I2C RTC DS2307	4.00	4.00
3	Pulsadores	0.10	0.30
1	Batería lipo de 7.4V A 250mAh	8.00	8.00
1	Metro cable UTP	0.50	0.50
1	Metro de estaño	0.75	0.75
1	Conector auricular	0.75	0.75
1	2N3906	0.50	0.50
1	Resistencias	0.10	0.10
1	1N4007	0.15	0.15
1	Transformador	25.00	25.00
1	Dip switch	1.00	1.00
1	Interruptor	0.50	0.50
1	Cargador Bateria lipo 12V 2s y 3s	14.00	14.00
1	Electrodos	4.00	4.00
	TOTAL:	78.35	78.55

Materiales indirectos				
Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Empaque	Unidad	1	8.00	8.00
Correa directa	Unidad	3	0.50	1.50
Solapa	Unidad	1	1.00	1.00
Argollas	Unidad	6	0.40	2.40
Remache	Unidad	3	0.06	0.18
Broche	Unidad	2	0.30	0.60
Hebilla	Unidad	3	0.35	1.05
			TOTAL:	14.73

Mano de obra directa			
Número de horas	Actividad	Valor unitario por hora	Valor total
6 horas	Electricista (Carga de programa, soldadura, conexiones)	10.00	60.00
		10.00	60.00

Mano de obra indirecta			
Número de horas	Actividad	Valor unitario por hora	Valor total
3 horas	Talabartería	5.00	15.00
30 minutos	Empacadores	1.00	0.50
1 hora	Diseñador	20.00	20.00
1 hora	Ensamblaje	10.00	10.00
		36.00	45.50

Costos indirectos de fabricación				
Insumo	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Horas de impresión 3D	Horas	8	2,50	20,00
Gastos telefónicos	Minutos	120	0,03	3,60
Energía eléctrica	Horas	6	0,17	1,02
Agua	Horas	3	0,23	0,69
			3,36	25.31

Costos	
Materiales directos	\$78,55
Materiales indirectos	\$14.73
Mano de obra directa	\$60.00
Mano de obra indirecta	\$45.50
Costos directos de fabricación	\$25.31
Unidades fabricadas del periodo	1 unidad
Costos de producción	
Materiales directos	\$78,55
Materiales indirectos	\$14.73
Mano de obra directa	\$60.00
Mano de obra indirecta	\$45.50
Costos directos de fabricación	\$25.31
TOTAL:	\$ 224.09

Total, costos de producción	
C.U.F. (Costo total de producción/Unidad fabricada) = $224.09/1 = \$ 224.09$	\$ 224.09

Fuente: Elaboración propia

3.4 Conclusiones

- Se identificaron las características del diagnóstico se llega a la conclusión que la hiperhidrosis constituye una molestia que tiene un impacto social y psicológico, es por este motivo, que las personas con sudoración excesiva merecen recibir atención con el fin de llevar a cabo un tratamiento adaptado y adecuado depende el grado de severidad, gracias a este estudio se determinó los tratamientos existentes tales como antitranspirantes, tópicos, toxina botulínica, iontoforesis, simpatectomía torácica, además, conocer que esta enfermedad está constituida por escalas de severidad, las principales causas, consecuencias, molestias y como ha influido en su vida, así se destacó a la iontoforesis como el tratamiento más idóneo para el control de la hiperhidrosis palmar.
- Al analizar los dispositivos existentes con el tratamiento de la iontoforesis para la determinación de las características funcionales de la propuesta, se concluyó que el sistema de aparatos médicos varía entre digitales y manuales, el color predominante es blanco, la corriente es continua y pulsatoria, la visualización es Alfanumérica, su uso es en el domicilio, también, usado medicamente, la característica ergonómica es para utilizar sobre una mesa, la dimensión del dispositivo es demasiado grande, tiene dos cuencas, que se coloca agua para poder introducir las manos o pies en el módulo de tratamiento, se usa con generador de corriente de gran alcance con enchufe, se ajusta la duración del tratamiento, la intensidad de corriente, el tipo de corriente y la dirección de aplicación que es a manos o pies, el material de los dispositivos es inyección por moldeo, sus precios varían entre \$421,68 a \$ 718,16.
- Se diseñó un dispositivo de manilla que abarca la tecnología, convirtiéndose en un complemento que denota personalidad, carácter y estilo, es sin duda un complemento atemporal e imprescindible, se considera que es un buen accesorio para un evento en particular, se sujeta a la muñeca con una correa de piel de cuero que fue elegida para su uso a diario, además, que tiene accesorios como remaches, ataches, hebillas con pasador simple, el diseño fue tomado a partir del Moodboard, y como inspiración, se tomó la tendencia

steam punk que tiene un equilibrio entre lo clásico y lo futuro, se considera que el apoyo de la tecnología en el control de la hiperhidrosis es un aporte muy grande debido a los avances de cada día en el combate de enfermedades que aquejan a los pacientes, permite tener una salida al problema que incomoda, en donde, se tomó en cuenta como idea principal el tiempo, tamaño, menos esfuerzos y que sea un objeto, que se use diariamente para que la persona pueda satisfacer sus necesidades.

3.5 Recomendaciones

- Es importante conocer los diferentes factores que producen la hiperhidrosis palmar, las causas y consecuencias que repercuten en las actividades diarias que realiza el ser humano, así poder observar determinadamente los factores de interacción que tienen las personas con la vida, asimismo, tratar de mejorar los futuros diseños.
- Se recomienda que el proceso de acabado del dispositivo sea detallado, excelente, que brinde comodidad y que el diseño tenga una temática, para que así los diseños sean más atractivos y sea para el público objetivo, así el proyecto pueda ser más llamativo, así el dispositivo se convierta en un objeto, que se pueda llevar a diario, la cromática irá a la par con el mismo, es un producto con gran valor social, de esta manera el usuario tendrá como prioridad este producto, que impulsa al control de la sudoración excesiva.
- Se sugiere utilizar el dispositivo acorde a las indicaciones de una persona especializada o del manual de uso del dispositivo para no tener problemas tanto personales o del mal uso de este, debido a la flexibilidad que brinda el dispositivo se adapta a las necesidades que surgieren de ahora en adelante la persona con hiperhidrosis, se tiene en consideración que estará sujeto a cambios para evitar que la persona sienta incomodidad. De la misma manera se incita a más personas a continuar con proyectos innovadores en el diseño de dispositivos para esta afección, con la aplicación de nuevas tendencias y técnicas de construcción, que surgen con el tiempo para tener siempre un dispositivo que satisfaga en las necesidades y requerimientos del usuario, se toma como punto de partida el tratamiento de la iontoforesis, para impulsar o emprender el desarrollo de dispositivos basados en el control de la hiperhidrosis.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, L. R., Arias, R. R., Torres, D. V., y Gago, A. S. (2008). Formulación de glicopirrolato tópico en hiperhidrosis. *Farmacia hospitalaria*, 32(6), 362-363. doi: 10.1016/S1130-6343(08)76287-1
- Alegre, M. A., Catala, A. A., y Trelles, M.B. (2016). Aspectos clínicos y novedades en el tratamiento de la hiperhidrosis primaria. *Elsevier*, 31(10), 670-673. doi: 10.1016/j.piel.2016.04.012
- Atexga prevención, (2006). Entorno virtual para la prevención de riesgos laborales en el sector textil. *Guía de prevención de riesgos laborales: El proceso textil. Unión Europea*. Recuperado de <http://www.atexga.com/prevencion/es/guia/el-proceso-textil.php#p2>
- Bassas, E. (2011, agosto 9). La vanguardia. *La hiperhidrosis puede costarte el puesto de trabajo*. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/vida/20110809/54197711408/la-hiperhidrosis-puede-costarte-el-puesto-de-trabajo.html>
- Bejarano, B., y Manrique, M. (2010). Simpatectomía toracoscópica: una revisión de la literatura. *Neurocirugía*, 21(1). Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-14732010000100001
- Beltra, A. (2010). Sociedad canaria de pediatría. *Hiperhidrosis palmar en la infancia*. Recuperado de: <http://portal.scptfe.com/wp-content/uploads/2013/12/2010-2-2.a.pdf>
- Beltra, R., Hernández, C., & González, F. (2015). Sociedad canaria de pediatría. *Hiperhidrosis palmar en la infancia: Simpaticolisis toracoscópica y encuesta de satisfacción*. Recuperado de: <http://portal.scptfe.com/wp-content/uploads/2013/12/2010-2-2.a.pdf>
- Boz, J. (2015). Tratamiento sistémico de la hiperhidrosis. *Actas dermo sifilográficas*, 106(4), 271-277. doi: 10.1016/j.ad.2014.11.012

- Cladellas, E. G., Callejas M. A., Grimalt, R. S., Cladellas, A., Callejas M., & Grimalt, R. (2008). Una alternativa médica al tratamiento de la hiperhidrosis localizada. *Archivos de bronconeumología*, 44(12), 692-693 doi: 10.1016/S0300-2896(08)75781-8
- Córdova, B. A. (2018, diciembre 10). *Cirugía General, Cirugía Torácica y Cardiovascular y Cirugía Oncológica*. Entrevistador: María Gracia Mancheno
- Dermadry. (2020). Laboratories. *El dispositivo anti-sudor*. Recuperado de: <https://dermadry.com/products/dermadryhandsandfeet?variant=14043576893555>
- Driosec. (2020). *Control integral de la sudoración*. Recuperado de: <https://www.driosec.com/productos/iontodry/iontodry/>
- Fanjul, A., Delgado, S. D., y García, E. F. (2017). *Enfermería dermatológica*, 11(31), 22-25. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6324066>
- Fenandez, V. (2017, octubre 27). Blog de 3D, ilustración, diseño y más. *Steampunk, estética retro y tecnología avanzada se unen*. Recuperado de: <https://www.arteneo.com/blog/steampunk-retrofuturismo-arteneo-madrid/>
- Frank, L., & MERRILL, S. (2010). *Atlas de Posiciones Radiográficas y Procedimientos Radiológicos*, 3(11), 93-94. Recuperado de <https://www.elsevier.com/books/merrill-atlas-de-posiciones-radiograficas-y-procedimientos-radiologicos-3-vols/frank/978-84-8086-654-5>
- González, A. (2018). Emprende pyme: imagen y marketing. *Características de un producto*. Recuperado de: <https://www.emprendepyme.net/caracteristicas-de-un-producto.html>
- González, S. D., & García, E. F. (2017). Decálogo de iontoforesis para el tratamiento de la Hiperhidrosis. *Enfermería Dermatológica*, 31, 22-25. Recuperado de: https://www.anedidic.com/descargas/formacion-dermatologica/31/decalogo_de_iontoforesis.pdf
- González, F. D., & Pérez, O. N. (2012). Actualización en hiperhidrosis focal primaria. *Medicina cutánea*, 40(6), 173-180. doi: 10.4464/MD.2012.40.6.5040

- Guodemar, J., García P., & Rodríguez, E. (2004). Iontoforesis, dosis y tratamientos. *Biociencias*, 2, 5-11. Recuperado de: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/iontoforesis.pdf>
- Grimalt, R. (2015, enero, 14)1. Hiperhidrosis primaria: un reto terapéutico actual. *Educación médica continuada*, (1).591. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2012/mc126b.pdf>
- Hasson, N. A., Navarrete, C., y Montoya, J. (2011). Hiperhidrosis focal primaria y uso de cloruro de aluminio: síntesis de la evidencia disponible. *Dermatología cosmética, médica y quirúrgica*, 9(3), 234-238. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2011/dcm113m.pdf>
- Hasson, A., Kam, C., & Cataldo, k. (2014). Toxina botulínica en el tratamiento de la hiperhidrosis focal primaria. *Dermatol*, 58(4), 331-338. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/derrevmex/rmd-2014/rmd144c.pdf>
- Hernandez, S. R., Fernandez, C. C., y Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hidrex. (2007). Medical and rehab. Tratamiento cómodo y seguro de la sudoración excesiva. Recuperado de: <https://hidrex.com/es/la-ultima-generacion-de-dispositivos-de-iontoforesis-hidrex-con-numerosas-funciones-de-confort/>
- Hisour. (2019). Arte, diseño, moda, literatura, estilo. *Steampunk*. Recuperado de: <https://www.hisour.com/es/steampunk-12735/>
- Hurtado, M. (2018). *Hiperhidrosis palmar y sus repercusiones psicosociales de los estudiantes de 1ero, 2do y 3ero de bachillerato de la unidad educativa fiscal Patria Ecuatoriana jornada vespertina de la ciudad de Guayaquil en el período lectivo 2017*. (tesis de pregrado). Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil
- Ionomat. (2017). *Tratamiento contra la sudoración excesiva y la hiperhidrosis*. Recuperado de: <https://www.anti-transpiration.fr/wp-content/uploads/2018/02/manuel-ionomat.pdf>

- Iontoderma. (2020). *Máquina de iontoforesis*. Recuperado de: <http://iontoderma.com/index.html>
- Ips. (2014). Sociedad internacional de hiperhidrosis. *Hiperhidrosis*. Recuperado de: <https://www.sweathelp.org/>
- Kawada, M., Yanagishita, T., Watanabe, D., Tamada, Y., Matsumoto, Y., & Dermatol, J. (2012). Local injection of botulinum toxin A for palmar hyperhidrosis: usefulness and efficacy in relation to severity. *The Journal of Dermatology*, 35(6), 325-329. doi: 10.1111 / j.1346-8138.2008.00478.x
- Krishna M. C., (2018). Cancer care of western new york. *Procedimientos torácicos asistidos por robot*. Recuperado de: <https://www.cancercarewny.com/content.aspx?chunkid=144251>
- Llaneza, G. M., García, C. R., Pérez, C. C., Herrera, M. P., Fuentes. S.R., & Terry, P. E. (2014). Caracterización de la ansiedad en adolescentes y jóvenes con hiperhidrosis primaria. *Revista Hospital Psiquiátrico de la Habana*, 11(1). Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revhospsihab/hph-2014/hph141b.pdf>
- Macía, I., Moya, J., Ramos, R., Rivas, F., Ureña, A., Rosado, G., Escobar, I., Toñanez, J., & Saumench, J. (2010). Hiperhidrosis primaria. Situación actual de la cirugía del simpático. *Elsevier, cirugía española*, 88(3), 146-151. doi: DOI: 10.1016/j.ciresp.2009.12.014
- Maillard, H., & Dumont, P. (2012). Hiperhidrosis. *EMC – dermatología*, 46(4), 1-6. doi: 10.1016/S1761-2896(12)63516-X
- Maocho, F. (2017). Steampunk. *Estética Steampunk, la evolución del mundo victoriano*. Recuperado de: <https://felixmaocho.wordpress.com/2017/07/03/estetica-steampunk-la-evolucion-del-mundo-victoriano/>
- Mena, M., Sánchez, R., & Betancor, M. (2015). Eficacia del tratamiento con toxina botulínica en la hiperhidrosis palmar en nuestro medio. *Rehabilitación*, 49(3), 131-136. doi: 10.1016/j.rh.2015.03.003

- Moreno, B., Moreno, E., García, M., Ríos, M., Fernández, C., Villaverde, R., & Barrilao, G. (2004). Exploración y tratamiento fisioterapéutico de la hiperhidrosis palmar. *Fisioterapia*, 26(2), 105-113. doi: 10.1016/S0211-5638(04)73089-8
- Moreno, L. C. (2003). *Estudio clínico-fisioterapéutico comparativo, mediante tres modalidades de electroterapia, en el tratamiento de la hiperhidrosis* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Madrid.
- Ozo-Ozo. *Digital iontophoresis*. Recuperado de: <https://ozo-ozo.cz/en/products/31-ozo-ozo-ionto-mini.html>
- Padilla, M. A. (2013). Cirugía de tórax. *Hiperhidrosis*. Recuperado de: <http://hiperhidrosismexico.com/qsomos.html>
- Pastrana, T. T. (2016). Nuevas perspectivas en hiperhidrosis. *Piel*, 31(5), 360-364. doi: 10.1016/j.piel.2015.10.012
- Palastanga, N., Field, D. & Soames. R. (2000). *Anatomía y movimiento humano*, Barcelona. Recuperado de: <https://books.google.co.ve/books?id=a5iSQyjVBPkC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Quintana, S. A., & Conde. C. M. (2017). Tratamiento de la hiperhidrosis palmar con toxina botulínica mediante bloqueo de los nervios periféricos al nivel de la muñeca. *Actas dermo-sifiliográficas*, 108(10), 947-949. doi. 10.1016/j.ad.2017.05.013
- Ramos, I. R. (2006). *Contribución al estudio de la calidad de vida y ansiedad en pacientes con hipertensión primaria, con denervación simpática t2-t3* (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, España.
- Ramos, J., Moya, V., Turón, J., Pérez, R., Villalonga, R., Morera, V., Perna & Ferrer, G. (2001). Estudio comparativo entre la gangliectomía y la simpaticólisis torácica superior para el tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis palmar primaria. A propósito de 185 procedimientos en 100 pacientes. *Actas dermo-sifiliográficas*, 92(7-8), 369-375. doi: 10.1016/S0001-7310(01)79159-4
- Rioja, T, J., Cantalapiedra, P. E., Romo, M. M., Gonzales, R, A., & Espinel, P. J. (2001). tratamiento iontoforético de la hiperhidrosis palmo plantar. *Rehabilitación*, 35(4), 219-224. Recuperado de:

http://files.sld.cu/rehabilitacion-fis/files/2010/08/ionto-hiperhidrosis_plantar.pdf

- Rodgers, P., & Milton, A. (2013). *Métodos de Investigación para el diseño de producto*. Barcelona: BLUME.
- Rodríguez, D. P. (2006). Tratamiento quirúrgico de la hiperhidrosis. *Medellín Clínica Condes*, 17(3): 111 - 5. Recuperado de: https://www.clc.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2006/3%20julio/tratamientohiperhidrosis-5.pdf
- Román, J., Garavís, L., & Unamuno, P. (2001). Tratamiento de la hiperhidrosis. *Formación médica continuada en atención primaria*, 8(8), 553-557. doi: 10.1016/S1134-2072(01)75470-9
- Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional*. 3(pp 30,31). Recuperado de: https://books.google.com.ec/books?id=MdmtjwEACAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Saallo. (2020). Saalman. *Dispositivo de iontoforesis de agua*. Recuperado de: https://cdn-sw.niceshops.com/upload/file/User_Manual_Saallo_Iontophoresis_Device.pdf
- Sandoval, B. (2019, marzo 12). *Cirugía oncológica y cirugía torácica*. Entrevistador: María Gracia Mancheno
- Sanmartín, N. V., Soria, G. X., & Casanova, S. J. (2007). Hiperhidrosis. *Formación médica continuada en atención primaria*, 14(9), 556-572. doi: 10.1016/S1134-2072(07)71915-1
- Santa, M. L. (2015). Diseño de logotipos. *Como la geometría influencia de diseño*. Recuperado de: <https://www.staffdigital.pe/blog/como-geometria-influencia-diseno-de-logos-primera-parte/>
- Schneier, F. R., Heimberg, R. G., Liebowitz, M. R., Blanco, C., & Gorenstein, L.A. (2012). Ansiedad social y deterioro funcional en pacientes que buscan evaluación quirúrgica por hiperhidrosis. *Psiquiatría integral*, 53(8), 1181-6. doi: 10.1016 / j.comppsyh.2012.04.009

SweatStop. (2019). Dispositivo de iontophoresis. Recuperado de:
https://www.sweat-stop.fr/out/pictures/wysiwigpro/content/Downloads/Instruction_Manual_SweatStop_Iontophoresis.pdf

Velázquez, R. M. (2012). *Diseño y desarrollo del producto*. recuperado de:
<https://es.slideshare.net/Elizabeth1708/diseo-y-desarrollo-del-producto>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de escala de severidad y cuestionario específico de la hiperhidrosis realizada a una persona voluntaria con sudoración excesiva

Pregunta 1. ¿Cómo catalogaría la severidad de su hiperhidrosis?



Interpretación: En un 100% considera que la sudoración es intolerable y siempre interfiere con las actividades diarias.

Pregunta 2. ¿Tiene miedo importante a exponerse delante de gente desconocida o a la posible evaluación por su parte y eso le provoca la sudoración excesiva?



Interpretación: En un 100% casi siempre tiene miedo a exponerse delante de otras personas.

Pregunta 3. ¿Le produce sudoración excesiva dar la mano o pensar que la gente ve que le suda la mano?



Interpretación: En un 100% le produce sudoración excesiva el dar la mano o pensar que la gente le observa que suda.

Pregunta 4. ¿Le produce sudoración excesiva coger papeles cuando hay gente delante?



Interpretación: En un 100% casi nunca le produce sudoración excesiva coger papeles cuando hay gente delante.

Pregunta 5. ¿Le produce sudoración excesiva el contacto con personas atractivas o que le pudieran interesar?



Interpretación: En un 100% casi siempre le produce sudoración excesiva el estar en contacto con personas atractivas o que le puedan interesar.

Pregunta 6. ¿Le provoca sudoración excesiva ir a fiestas o situaciones sociales?



Interpretación: En un 100% casi siempre le provoca sudoración excesiva ir a fiestas o situaciones sociales.

Pregunta 7. ¿Le produce sudoración excesiva encontrarse con alguien en la calle?



Interpretación: En un 100% a veces el encontrarse con alguien en la calle le produce sudoración excesiva.

Pregunta 8. ¿Le produce sudoración excesiva escribir o trabajar mientras lo observan?



Interpretación: En un 100% siempre le produce sudoración excesiva que alguien le observe mientras trabaja o estudia.

Pregunta 9. ¿Le produce sudoración excesiva hablar en público?



Interpretación: En un 100% siempre le produce sudoración excesiva hablar en público.

Pregunta 10. ¿Le produce sudoración excesiva iniciar o mantener conversaciones?



Interpretación: En un 100% a veces le produce sudoración excesiva iniciar o mantener conversaciones.

Pregunta 11. ¿Le produce sudoración excesiva hacer un contacto ocular con personas que no conoce?



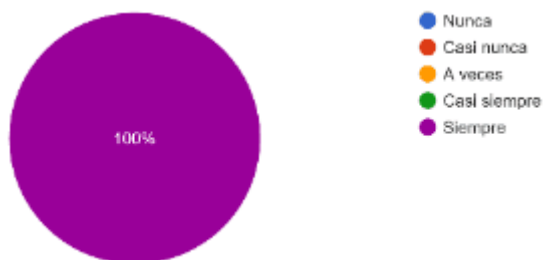
Interpretación: En un 100% casi nunca le produce sudoración excesiva el estar en contacto ocular con personas que no conoce.

Pregunta 12. ¿Le produce sudoración excesiva actuar delante de otras personas?

Interpretación: En un 100% casi siempre le produce sudoración excesiva actuar delante de otras personas



Pregunta 13. ¿Le produce sudoración excesiva ser el centro de atención?



Interpretación: Siempre le produce sudoración excesiva ser el centro de atención.

Pregunta 14. ¿Le produce sudoración excesiva beber o comer en público?



Interpretación: A veces le produce sudoración excesiva beber o comer en público.

Pregunta 15. ¿Le produce sudoración excesiva hablar con personas con autoridad?



Interpretación: Siempre le produce sudoración excesiva hablar con personas con autoridad.

Anexo 2. Encuesta de 16 preguntas realizada a una persona con sudoración excesiva.

Pregunta 1. ¿Cuál es su edad actual?

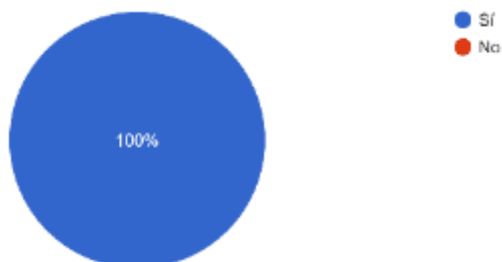
Interpretación: La edad actual es 28 años.

Pregunta 2. Sexo



Interpretación: La respuesta fue mujer.

Pregunta 3. ¿Actualmente usted trabaja?

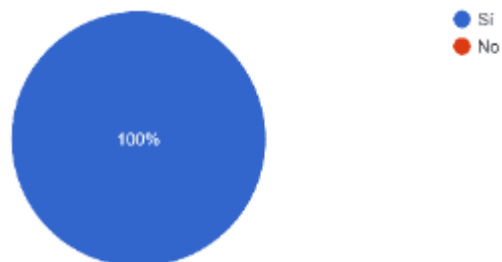


Interpretación: Hoy en día si trabaja.

Pregunta 4. Especifique en que trabaja

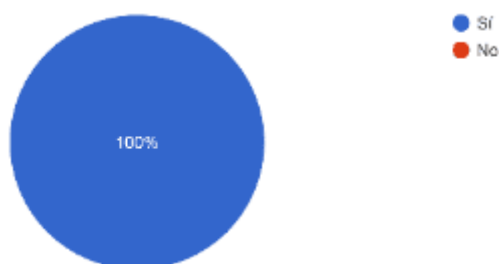
Interpretación: Se dedica al comercio.

Pregunta 5. ¿Conoce que es la hiperhidrosis palmar?



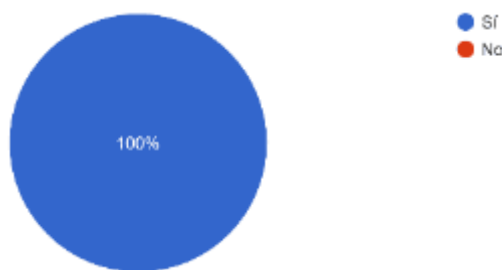
Interpretación: Su respuesta fue que si conoce acerca de la hiperhidrosis palmar.

Pregunta 6. Después de haber leído el comentario anterior usted considera que tiene hiperhidrosis palmar



Interpretación: Si considera que tiene hiperhidrosis palmar.

Pregunta 7. ¿Ha tratado con un especialista su problema de hiperhidrosis palmar?



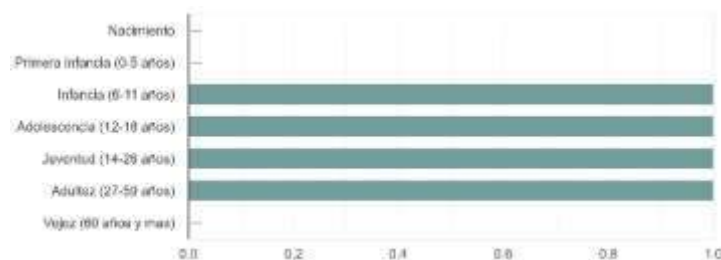
Interpretación: Si se ha hecho tratar con un especialista el problema de hiperhidrosis palmar.

Pregunta 8. ¿Qué tratamiento se ha realizado para el control de la hiperhidrosis palmar?



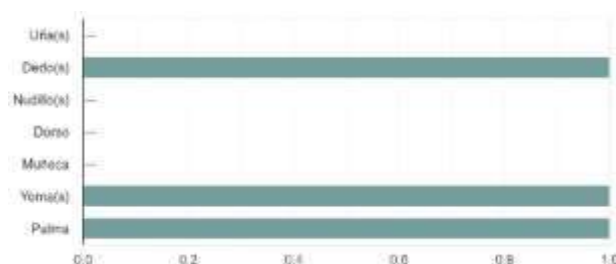
Interpretación: Los tratamientos médicos, que se ha realizado son antitranspirantes, remedios caseros, medicamentos homeopáticos, cal y talco.

Pregunta 9. A qué edad le aumento la sudoración excesiva de las manos. Escoja una o más opciones.



Interpretación: La edad a que le aumento la sudoración excesiva de las manos es en la infancia edad comprendida entre 6 y 11 años, también, en la adolescencia en la edad comprendida entre 12 y 18 años, asimismo, en la juventud edad comprendida entre 14 y 26 años, asimismo, en la adultez edad comprendida entre 27 y 59 años.

Pregunta 10. ¿Qué partes de su mano son afectadas al momento que empieza la sudoración excesiva? Escoja una o más opciones.



Interpretación: Las partes de la mano que son afectadas al momento que empieza la sudoración excesiva son las palmas, yemas y dedos.

Pregunta 11. ¿Conoce de dispositivos para el control de la hiperhidrosis palmar?



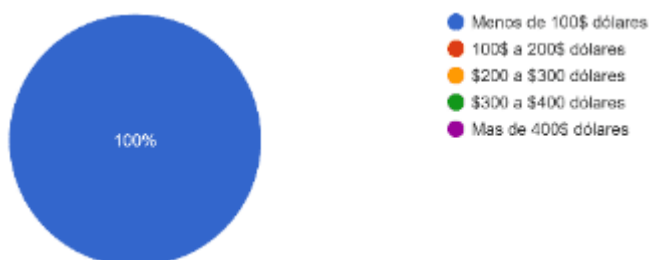
Interpretación: No conoce sobre dispositivos existentes para el control de la hiperhidrosis palmar.

Pregunta 12. ¿Estaría dispuesta/o a pagar por un dispositivo portátil para tratar su hiperhidrosis palmar?



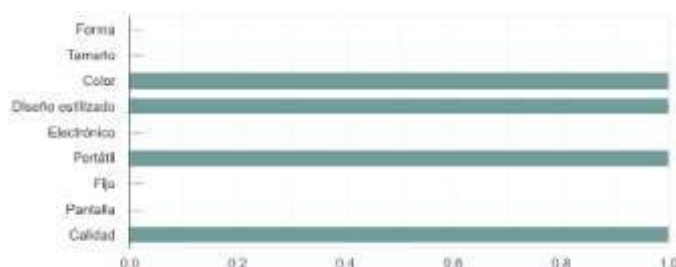
Interpretación: Si, estuviera dispuesta de adquirir un dispositivo portátil para tratar la hiperhidrosis palmar.

Pregunta 13. ¿Cuál es el costo que usted estaría dispuesto a pagar por un dispositivo?



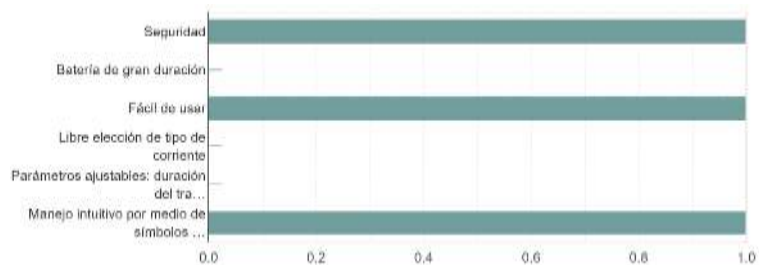
Interpretación: El costo que estaría dispuesta a pagar por un dispositivo es menos de \$100 dólares.

Pregunta 14. ¿Qué características tendrá el dispositivo para tratar la Hiperhidrosis Palmar? Escoja una o más opciones.



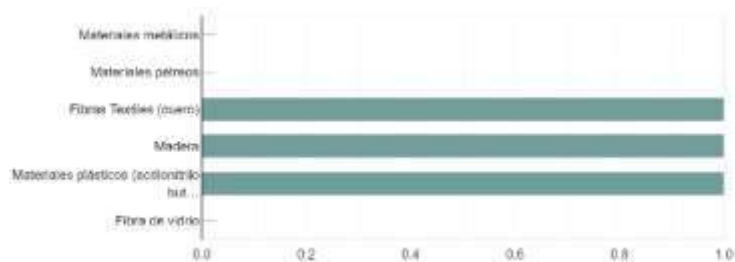
Interpretación: Las características que considera que tendrá el dispositivo para tratar la hiperhidrosis palmar es color, diseño estilizado, portátil y calidad.

**Pregunta 15. ¿Qué funciones considera oportunas que cubra el dispositivo?
Escoja una o más opciones.**



Interpretación: Las funciones que considera oportunas que cubra el dispositivo es seguridad, fácil de usar y manejo intuitivo por medio de símbolos.

Pregunta 16. ¿Qué materiales considera los más apropiados para la construcción? Escoja una o más opciones.



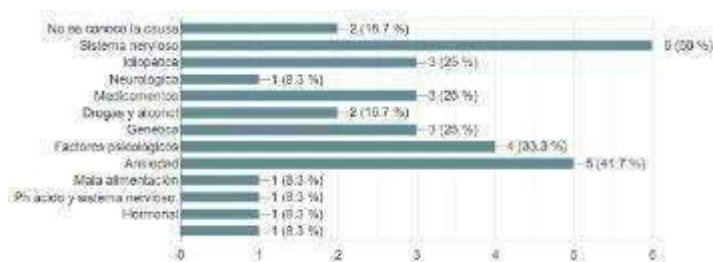
Interpretación: Los materiales que considera los más apropiados para la construcción del del dispositivo es las fibras textiles (cuero), madera y materiales plásticos (acrilonitrilo butadieno estireno o ABS).

Anexo 3. Encuesta realizada a doctores

Pregunta 1. ¿Cuál es la especialidad médica a la que se dedica?

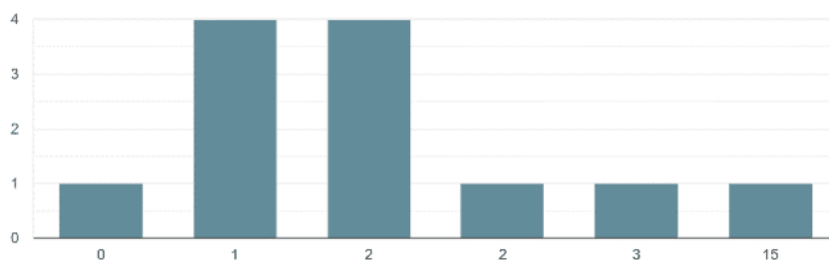
Interpretación: La especialidad médica de Lilia A. Martínez es naturopática, Cirujano general Geovanny Cazorla, médica general María Augusta Orozco Yépez, médico radiólogo Segundo Rafael Granda Ruales, psicóloga Fernanda Mejía, médico y cirujano general Héctor Fabian Arias Naranjo, médico estético Fabián Arias, nutricionista Tatiana Rodríguez, médico general y homeópata Franklin Eduardo Cevallos Valle, psiquiátrico y medico de salud mental Miguel Giovanni Marcial Guevara, dermatólogo oncodermatólogo Carlos Martínez, fisioterapeuta Marcia Gioconda Santos Avalos.

Pregunta 2. ¿Cuál considera usted que es la principal causa de la hiperhidrosis palmar? Escoja una o más opciones.



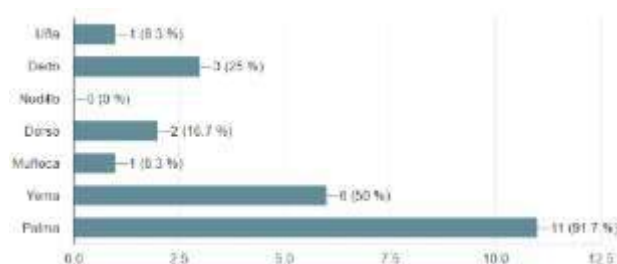
Interpretación: Los médicos a los que se realizó la encuesta consideran que la principal causa de la hiperhidrosis con un 50% es el sistema nervioso, seguido de ansiedad con un 41,7%, luego factores psicológicos con un 33,3%, posteriormente idiopático, por el uso de medicamentos y genética con un 25%, seguidamente con un 16,7% la causa es drogas, alcohol, también, no se conoce la causa; y por último la causa es neurológica, mala alimentación, pH ácido y hormonal con un 8,3%.

Pregunta 3. ¿Cuántos casos de hiperhidrosis palmar trata al mes? Escriba el número.



Interpretación: Los casos de hiperhidrosis palmar que tratan son de 23 personas durante un mes, el resultado de un total de 12 médicos.

Pregunta 4. ¿Cuáles son las principales partes de la mano, que se ven afectadas por la sudoración excesiva? Escoja una o más opciones.



Interpretación: La principal parte de la mano, que se ve afectada por la sudoración excesiva es la palma con un 91,7%, seguido de las yemas con un 50%, posteriormente los dedos con un 25%, luego el dorso con un 16,7%, después la uña y la muñeca con un 8,3% y por último los nudillos con un 0%.

Pregunta 5. ¿Qué tratamiento no recomienda para el control de la hiperhidrosis palmar? Escoja una o más opciones.



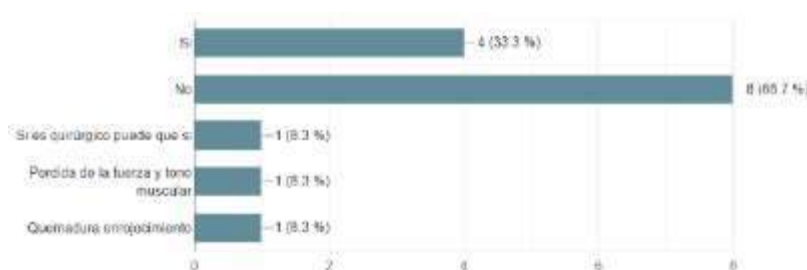
Interpretación: El tratamiento que no recomiendan para el control de la hiperhidrosis es dietas muy restrictivas con un 58,3%, seguidamente de toxina botulínica con un 41,7%, después tratamientos tópicos, simpatectomía torácica,

análisis psicológicos y tratamientos naturales con un 25%, luego tratamiento homeopático con un 16,7%, a continuación iontoforesis y los antitranspirantes con un 8,3%.

Pregunta 6. ¿Con qué método trata a un paciente la hiperhidrosis palmar?

Interpretación: El médico estético Fabián Arias trata a sus pacientes la hiperhidrosis palmar con toxina, el médico y cirujano general Hector Fabian Arias Naranjo trata con toxina botulínica, el médico general y homeopata Franklin Cevallos trata con homeopatía, nutricionista Tatiana Rodriguez trata con dieta general con restricción de ciertos alimentos como comidas picantes, alcohol y tabaco, cirujano general Geovanny Cazorla trata con simpatectomía torácica endoscópica, naturopática Lilia Martínez trata con regulación de Ph y terapia natural, psicóloga Fernanda Mejía trata con terapia, depende de lo que necesita el paciente, psiquiatra y salud mental el doctor Miguel Giovanni Marcial trata con medicamentos que ayuden a mejorar los cuadros ansiosos depresivos o de fobia social; si no ayuda recomienda interconsulta con dermatología, médico radiólogo Segundo Rafael Granda Ruales recomienda tratamientos invasivos hasta el quirúrgico, médica general María Augusta Orozco Yépez, utiliza tratamientos tópicos, fisioterapeuta Marcia Gioconda Santos Avalos trata a los pacientes mediante el tratamiento de la iontoforesis y por último el dermatólogo oncodermatólogo Carlos Martínez trata a los pacientes con toxina botulínica.

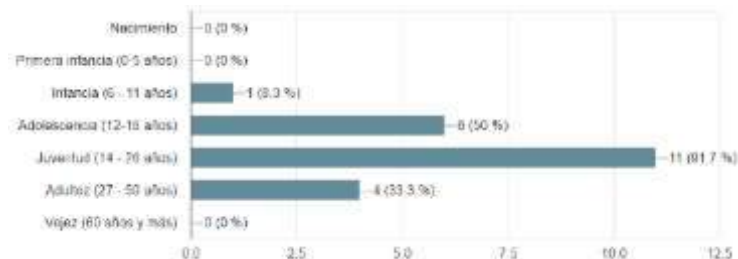
Pregunta 7. ¿La técnica que usted utiliza para tratar la hiperhidrosis palmar tiene algún efecto secundario?



Interpretación: El 66.7% de los profesionales de la medicina, que se realizó la encuesta, comentan que el tratamiento que utilizan para tratar la hiperhidrosis palmar no tiene algún efecto secundario, mientras que el 33.3% afirma que, si

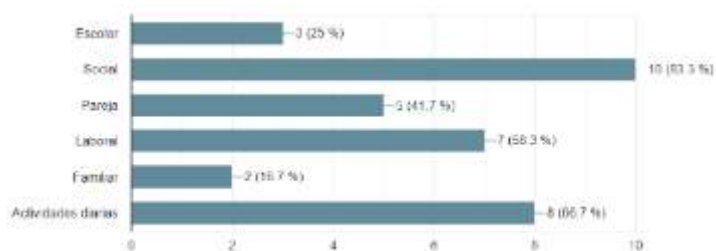
tiene un efecto secundario el tratamiento quirúrgico con 8,3% o puede a ver quemaduras, enrojecimiento, además, de la pérdida de la fuerza y tono muscular.

Pregunta 8. ¿A qué grupo de edad pertenecen los pacientes, que se realizan tratamientos de hiperhidrosis? Escoja una o más opciones.



Interpretación: El grupo de edad que pertenecen los pacientes que acuden para hacerse tratar la hiperhidrosis palmar, es en la juventud edad comprendida entre 14 a 26 años con un 91.7%, seguido de la adolescencia edad comprendida entre 12 a 18 años con un 50%, después con un 33,3% la adultez edad comprendida entre 27 a 59 años, luego con un 8,3% en la infancia edad comprendida entre 6 a 11 años, y con un 0% en el nacimiento, primera infancia y vejez.

Pregunta 9. ¿En qué ámbito cree que afecta en el desarrollo de los pacientes? Escoja una o más opciones.



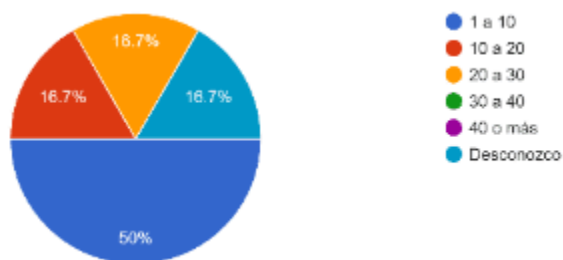
Interpretación: En el ámbito que afecta la hiperhidrosis palmar en los pacientes es de manera social con un 83.3%, seguido de actividades diarias con un 66,7%, luego con un 58,3% en lo laboral, mientras que en un 25% en el ámbito escolar y por último con un 16,7% afecta en el ámbito familiar.

Pregunta 10. ¿Cuál es el costo aproximado del tratamiento que usted utiliza para tratar la hiperhidrosis palmar?



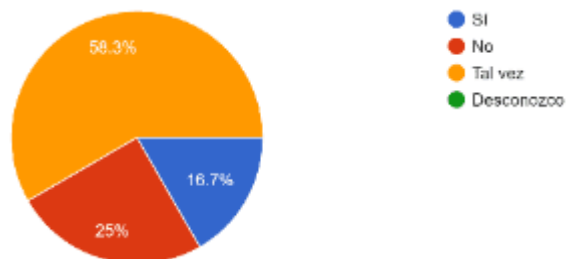
Interpretación: El costo aproximado del tratamiento en un 25% es de \$0 a \$100 dólares y el mismo porcentaje en un costo de \$200 a \$300 dólares, seguido de un 16,7% en un costo de \$100 a \$200 dólares, por último en un 8,3% tiene un costo de \$2500, en el mismo porcentaje el tratamiento varía según el problema psicológico emocional puede incrementar en los tratamientos quirúrgicos, además, en el mismo porcentaje colocaron que varía del tópico al quirúrgico de cientos a miles de dólares, también, el tratamiento de la toxina tiene un precio aproximado de \$800.

Pregunta 11. ¿Cuántas sesiones aproximadamente el paciente se realiza para la hiperhidrosis palmar?



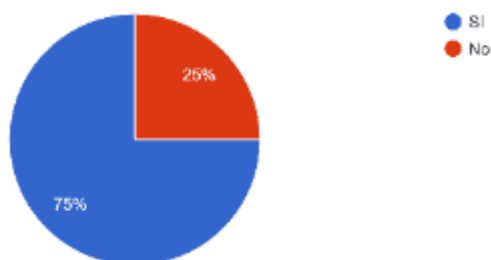
Interpretación: El 50% respondió que aproximadamente el paciente se realiza de 1 a 10 sesiones, mientras que en un 16,7% aproximadamente el tratamiento es de 10 a 20 sesiones, el mismo porcentaje 20 a 30 sesiones, y por último el mismo porcentaje desconocen cuántas sesiones.

Pregunta 12. ¿Piensa usted que los dispositivos existentes para el control de la hiperhidrosis palmar brindan seguridad y ayudan en el control de esta afección?



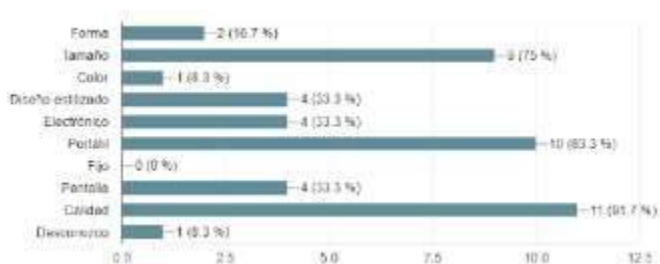
Interpretación: El 58,3% piensa que tal vez los dispositivos existentes brindan seguridad y ayudan en el control de esta afección, mientras que el 25% piensa que sí y el 16,7% piensan que no.

Pregunta 13. ¿Estaría dispuesto a adquirir un dispositivo portátil que utilice el método de iontoforesis para realizar terapias a sus pacientes con hiperhidrosis palmar?



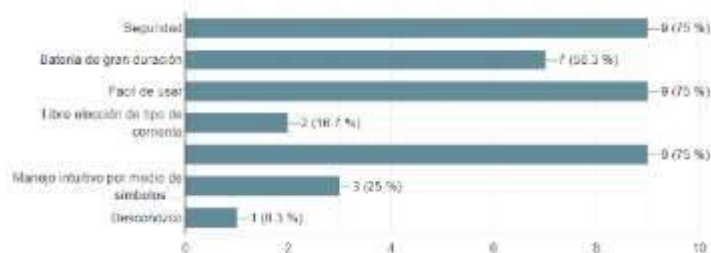
Interpretación: El 75% de los médicos si estuvieran dispuestos a adquirir un dispositivo portátil que utilice el método de iontoforesis para realizar a los pacientes que tienen hiperhidrosis palmar, mientras que un 25% no estarían dispuesto a adquirir.

Pregunta 14. ¿Qué características tendría el dispositivo para tratar la Hiperhidrosis Palmar? Escoja una o más opciones.



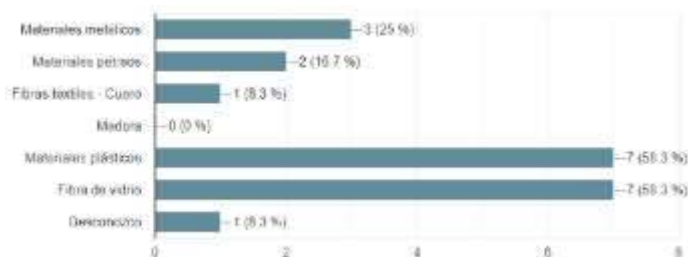
Interpretación: Las características que seleccionaron que tendría el dispositivo es calidad con un 91,7%, en un 83,3% seleccionaron que sea portátil, seguido del tamaño del dispositivo con un 75%, a continuación, un diseño estilizado, electrónico, además, de tener una pantalla para visualizar el proceso con un 33,3%, seguido de la forma con un 16,7% y por último con un 8,3% se toma en cuenta el color y con el mismo porcentaje desconocen las características.

Pregunta 15. ¿Qué funciones considera oportunas que cubra el dispositivo? Escoja una o más opciones.




Interpretación: Las funciones que consideran oportunas que cubra el dispositivo con un 75% es seguridad, fácil de usar, además, de tener parámetros ajustables en la duración del tratamiento, intensidad y tipo de corriente, seguido de 58,3% una batería de gran duración, con un 25% tener un manejo intuitivo por medio de símbolos, después con un 16,7% se elija el tipo de corriente, y por último con un 8,3% desconocen las funciones que tendría el dispositivo.

Pregunta 16. ¿Qué materiales considera los más apropiados para la construcción? Escoja una o más opciones.



Interpretación: Los materiales que consideran más apropiados para la construcción con un 58,3% material plástico acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) y con el mismo porcentaje la fibra de vidrio, seguido de un 25% materiales metálicos, luego materiales pétreos con un 25%, después 16,7% materiales pétreos, con 8,3% fibras textiles (cuero) y con el mismo porcentaje desconocen.

Anexo 4. Certificado de médicos.



Ma. Fernanda Mejia Pérez
Psicóloga Educativa

Riobamba, 30 de mayo del 2020


CERTIFICADO

Yo, MARÍA FERNANDA MEJIA PÉREZ, con cédula de identidad 0604386227, de profesión **PSICÓLOGA EDUCATIVA ORIENTADORA VOCACIONAL Y FAMILIAR**, certifico haber realizado la encuesta con el tema "DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR" elaborado por la Srta. María Gracia Mancheno Prías, con número de cédula 0604548297, estudiante de la Facultad de Ingeniería en Diseño Industrial de la **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO**.

La encuesta realizada se la completo basándose en los tipos de terapia psicológica que se realizan en pacientes que presenten **HIPERHIDROSIS PALMAR**.

Es todo en cuanto puedo informar en honor a la verdad y autorizo a la interesada, hacer uso del presente documento como a bien tuviere y dentro de los parámetros legales.

Lo certifico.



Lcda. María Fernanda Mejia Pérez
Psicóloga Educativa

Teléfonos: (03) 2966650 – 0978684190 *"Si he sido capaz de iluminar una sola infancia triste, estoy satisfecha"*
Email: fernandamejiasvp@gmail.com



Riobamba, Viernes 5 de Junio del 2020

CERTIFICADO

Yo, Tatiana Karina Rodríguez Cárdenas, con cedula de identidad No. 0604586115, de profesión nutricionista dietista con especialidad en nutrición clínica; certifico haber contestado la encuesta sobre Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos, enfocada desde el punto de vista nutricional; elaborada por la Srta. María Gracia Mancheno Prías con cédula de identidad No. 0604548297, estudiante de la Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, autorizando a la interesada hacer uso del presente documento según estime conveniente.

Atentamente,

Tatiana Rodríguez MSc

Nutricionista



tatyrod91@hotmail.com

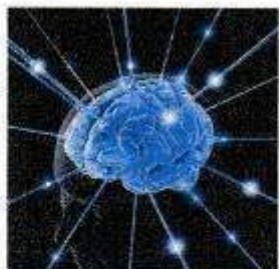


099567051



Dionicio de Alcedo
y Esteban Marañón

Riobamba - Ecuador



Dr. Miguel Marcial G.
Medicina General, Psiquiatría y Salud
Mental, Hipnoterapia.

Av. Real Audiencia de Quito N° 60-118 y Pasaje Nagola
Teléf.: 0983145459 RUC: 1710626340001

Quito, 30 de mayo del 2020.

CERTIFICADO

Yo, MIGUEL GIOVANNY MARCIAL GUEVARA, con cédula de identidad 1710626340, de profesión Doctor en Medicina y Cirugía con especialidad en Psiquiatría-Salud Mental; certifico haber realizado la encuesta solicitada por la señorita MARIA GRACIA MANCHENO PRIAS, con cédula de identidad 0604548297, estudiante de la Facultad de Ingeniería en Diseño Industrial de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO.

El tema de la encuesta es Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos, enfocado desde la consulta médica psiquiátrica.

La Srta. Mancheno Prías puede hacer uso de dicho certificado dentro de lo solicitado por las autoridades de la Universidad.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente



Dr. Miguel G. Marcial G.
MEDICINA PSIQUIATRÍA
 MSP Libro 16 Folio 43 N° 128
 C.M. 8870 INHMT 17-08-03571



DR. MARIA AUGUSTA OROZCO
MEDICO GENERAL

Riobamba, 05 de junio del 2020

CERTIFICADO



Yo, María Augusta Orozco Yépez, con cedula de identidad: 060460048-6, de profesión médica general, certifico haber realizado la encuesta sobre el tema de tesis titulado "Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos", solicitada por la Srta. María Gracia Mancheno Prías, con cedula de identidad: 0604548297, egresada de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, autorizando a la interesada hacer uso del presente documento según estime conveniente.

Atentamente,

Ma. Augusta Orozco
C.I: 060460048-6
MEDICO GENERAL

MD. María Augusta / Médico general
Ci. 0604600486 / Cel: 098 326 5699
Dirección: Nueva York y mariana de Jesús



DR. GEOVANNY CAZORLA B.

CIRUGÍA GENERAL Y LAPAROSCÓPICA
CIRUGÍA DIGESTIVA Y ONCOLÓGICA
CIRUGÍA BARIÁTRICA Y METABÓLICA



M *Clinica*
METROPOLITANA

CONSULTORIO: TORRES HOSPITAL (BLOQUE) (DR. VELOZ Y AUTACHI)
Ser. PISO CONS. N. 311 / TELFS: 2 954 258 / 2 944 197
DOMICILIO: 2 605 825

CLÍNICA METROPOLITANA (JUNÍN 25-28 Y ESPAÑA)
CONS. Ser. PISO OF. N. 17
TELF.: 2 954 585 / 2 941 930 / 2 941 931

EMERGENCIAS: 098536576 / E-mail: doctorcazorla@metropolitana.com.ec **Riobamba, 22 de julio del 2020.**

CERTIFICADO

Yo, Dr. Geovanny Cazorla, de profesión Doctor en medicina general con especialidad en Cirugía General y Laparoscópica; certifico haber realizado una encuesta solicitada por María Gracia Mancheno Prías, con cedula de identidad número 0604548297, estudiante de la escuela de Ingeniería en Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

El tema de la encuesta es "Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos", enfocado desde la medicina estética.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, autorizando a la interesada hacer uso del presente documento según estime conveniente.

Atentamente:

Dr. Geovanny Cazorla



TERAPIA CENTER

lille_top@hotmail.com

Riobamba, Lunes 8 de Junio del 2020

CERTIFICADO

Yo, Gioconda Santos Avalos, con cedula de identidad 0601982358, de profesión licenciada en ciencias de la salud especialización: fisioterapia; certifico haber realizado la encuesta sobre el tema de tesis intitulado "Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos", solicitada por la señorita MARÍA GRACIA MANCHENO PRIAS, con cedula de identidad 060454829-7, egresada de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, autorizando a la interesada hacer uso del presente documento según estime conveniente.

Uc. Gioconda Santos
FISIOTERAPEUTA
 REG. SCVT 1019-02-099102
 MSP. L. B. F. G. N° 17

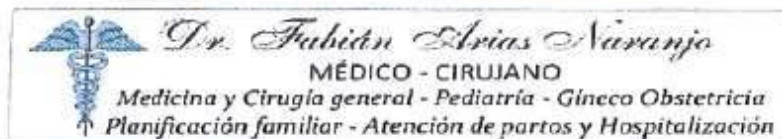
Atentamente,
 Gioconda Santos Avalos
 Fisioterapeuta
 RUC: 0601982358001

☎ 0992843243

📍 Veloz y Carlos zambrano

✉ lille_top@hotmail.com

CENTRO MEDICO "LA DOLOROSA"



CERTIFICADO

Yo, **FABIÁN ARIAS NARANJO**, de cédula de identidad N°.0602044943 de profesión Médico, a petición verbal de la parte interesada tengo a bien certificar que:

Haber realizado la encuesta sobre el tema de tesis titulado **"DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR EN ADULTOS"**, solicitada por la Srta. **MARIA GRACIA MANCHENO PRIAS**, portadora de la cédula de identidad N°. 060454829-7, egresada de la carrera en **Ingeniería en Diseño Industrial** de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y faculto a la interesada hacer uso del presente como a bien tuviere.

Riobamba, 16 de julio de 2020.

Atentamente.-


Dr. Héctor Fabián Arias Naranjo
MÉDICO-CIRUJANO
COD. MD. 473

CONSULTORIO:
 Orozco 26-21 y Garcia Moreno
 Teléfono: 2945293
 Celular: 0984480479

DOMICILIO:
 Ciudadela Politécnica Mz. B
 Calle Budapest, Pasaje 1
 Casa 12, Telf.: 2924329

VHG RADIOLOGÍA E IMAGEN

Riobamba, 01 de Septiembre de 2020

Yo SEGUNDO RAFAEL GRANDA RUALES, MEDICO RADIOLOGO, Certifico que he contestado a satisfacción la encuesta del Trabajo Intitulado DISPOSITIVO PORTATIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR EN ADULTOS, elaborado por la Sta MARIA GRACIA MANCHENO.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CAJON
Dr. Segundo Rafael Granda R.
MEDICO RADIOLOGO

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "SAN JUAN"**"HOSPIESAJ"****DR. FRANKLIN CEVALLOS VALLE****Medicina General y Homeopatía**

Dir. Viced. para Docencia y Nivel Educativo

Código Profesional: 202040000

CIP: 09801055

Resolución: 2008/01

Riobamba, 16 de Julio 2020

CERTIFICADO

El suscrito Dr. Franklin Eduardo Cevallos Valle, con cédula de identidad: 0601286941, de profesión: Dr. En Medicina General y Cirugía, especialista en el área de Homeopatía; tengo a bien certificar que he realizado la encuesta solicitada por la Srta. Maria Gracia Mancheno Pias, con cédula de identidad: 0604548297, estudiante de la Facultad de Ingeniería en Diseño Industrial de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO.

El tema de la encuesta es "Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos" enfocado desde la consulta médica general y de Homeopatía.

La portadora de este documento está habilitada para hacer uso de este certificado según lo solicitado por las autoridades de la Universidad en mención.

Para los trámites legales pertinentes, es toda cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.

Atentamente,

 Dr. Franklin Cevallos V.
 Céd: 060128694-1

M.S.P.: Libro 8 - folio: 147 - Noe: 439

Col. Med. 0294 CMCEI

Dr. Franklin Cevallos V.
 MEDICINA GENERAL INTEGRAL
 "HOSPIESAJ"
 M.S.P. 8-147-439

Anexo 5. Certificados de la persona con hiperhidrosis palmar


Riobamba, 31 de agosto del 2020

CERTIFICADO

Yo Denises Pincay, con cedula de identidad 131458121-4, certifico que he participado voluntariamente en el estudio referente al tema de tesis titulado "DISPOSITIVO PORTATIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR EN ADULTOS, elaborado por la Srta. Maria Gracia Mancheno, portadora de la cedula de identidad N° 0604548297, egresada de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Denises Pincay', written over a horizontal line.

Denises Pincay

C.I: 131458121-4

Cel: 0998176919

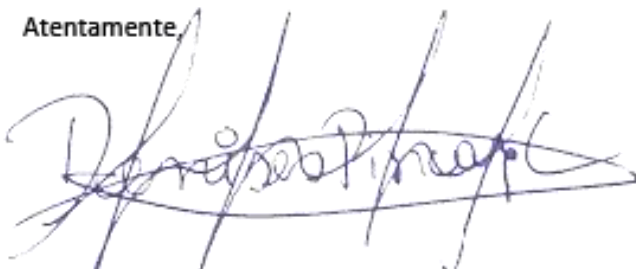
Riobamba, 8 de junio del 2020

CERTIFICADO

Yo Denises Pincay, con cedula de identidad 131458121-4, certifico que he contestado satisfactoriamente las encuestas sobre como catalogaría la severidad de mi hiperhidrosis y sobre lo que me produce y provoca mi sudoración excesiva, referentes al tema de tesis titulado "DISPOSITIVO PORTATIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR EN ADULTOS", elaborada por la Srta. Maria Gracia Mancheno, portadora de la cedula de identidad N° 0604548297, egresada de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Denises Pincay', written over a horizontal line.

Denises Pincay

C.I: 131458121-4

Cel: 0998176919

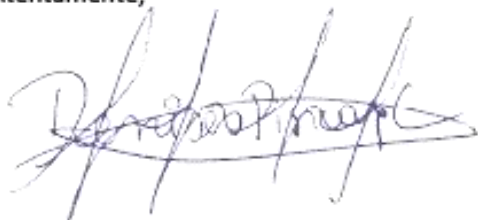
Riobamba, 10 de junio del 2020

CERTIFICADO

Yo Denises Pincay, con cedula de identidad 131458121-4, certifico que he contestado satisfactoriamente las encuestas referentes al tema de tesis titulado "DISPOSITIVO PORTATIL PARA CONTROLAR LA HIPERHIDROSIS PALMAR EN ADULTOS" referente al dispositivo y mi sudoración excesiva, elaborada por la Srta. Maria Gracia Mancheno, portadora de la cedula de identidad N° 0604548297, egresada de la carrera de Ingeniería en Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,


A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Denises Pincay', with a horizontal line drawn across the bottom of the signature.

Denises Pincay


C.I: 131458121-4

Cel: 0998176919

Anexo 6. Fichas de observación de la vida diaria con una persona que tiene hiperhidrosis palmar y uso de un dispositivo.

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos.		N° 1
Lugar: Departamento - Cocina		Fecha: jueves, 7 de marzo del 2019
Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías		
Fotografía	Análisis	
	Se asiste al departamento, al momento que indica como vive, se nota que sus manos empiezan a sudar, entonces, comenta que tiene que preparar la comida para ella y su hija de 9 años, mientras, realiza esta actividad afirma que a diario le provoca sudar, en especial si tiene un utensilio en las manos como cuchillo, exprimidor, cucharas, entre otras; testifica que hay un aspecto positivo al momento de cocinar, ya que, está en contacto con el agua, por lo que es refrescante. Al colocar y arreglar la mesa, coger vasos, cucharas, o limpiar la mesa se visualiza como queda marcas en los objetos.	

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos.		N° 2
Lugar: Instituto de la ciudad de Riobamba		Fecha: sábado, 9 de marzo del 2019
Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías		
Fotografía	Análisis	
	Sigue algunos cursos para su profesión, se asiste algunos sábados a las clases, solicitando un permiso a las autoridades, en el cual, el primer sábado informa que esta afección le causa situaciones incómodas en el transcurso que pasan las horas de clases, se nota al momento de realizar las tareas empieza el sudor, la hoja de cuaderno se arruga y está humedecida, en el esfero se marca las manchas de sudor, lleva una toalla para secar constantemente las manos.	

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 3**

Lugar: Departamento

Fecha: Domingo, 10 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Se regresa al departamento, para observar más actividades. Al arreglar la casa y realizar quehaceres domésticos, cada vez que toca objetos quedan manchas que se pueden visualizar y sucede siempre, en la casa es más fácil cuando inicia el sudor porque constantemente se lava las manos y se seca sin sentir vergüenza o las sopla. Al escuchar que su hija le hace preguntas empieza el sudor, pero con menos intensidad que en otras ocasiones. Antes de dormir se nota como suda las manos.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 4**

Lugar: En su trabajo

Fecha: miércoles, 13 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis


Se acompaña en la mayoría de las actividades, se dedica al comercio y está en contacto con otras personas, convirtiéndose en un problema diario. Al notar que personas extrañas le observan empieza el sudor de modo excesivo, al recibir el dinero se empapa de sudor y prefiere guardar inmediatamente, en cambio, al tener monedas en las manos el sudor aumenta. Se siente incómoda y está pendiente en tratar de no dejar manchas o deteriorar las fundas u otro objeto. En ocasiones las personas ofrecen constantemente un pañuelo o toallas de papel para mantener las manos secas. Constantemente lleva guantes para no estar en contacto al cobrar.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 5**

Lugar: Bar- Karaoke – Discoteca - Restaurante **Fecha:** viernes 15 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías


Fotografía	Análisis
	<p>Una a dos veces al mes, sale a dar una vuelta o se reúne con sus amigas y amigos, en la mayoría de tiempo las manos están con sudor y brilla con la luz. Al dar la mano al saludar, chocar o jugar con las manos empiezan a mojarse completamente, al mantener conversaciones con cualquier persona es una de las situaciones en que las manos empiezan a sudar, asistir a fiestas o reuniones sociales provoca que las manos empiecen a mojarse por completo. El beber o comer en público y notar ser observada mientras realiza esta actividad, es una situación que provoca gotas de sudor de las manos.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 6**

Lugar: Instituto de la ciudad de Riobamba **Fecha:** sábado, 16 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía	Análisis
	<p>Se asiste por segunda vez al Instituto, tiene más situaciones incómodas, en el que, las manos en cuestión de segundos se empapan, ese motivo fue el exponer sobre un trabajo para actividades de una escuela, siente incomodidad, nerviosismo y mientras expone se limpia las manos en la ropa, al terminar la exposición y regresar a su puesto, está ansiosa al notar que todos le observan y miedo a equivocarse.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 7**

Lugar: Diferentes lugares

Fecha: martes 19 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Al desplazarse en la ciudad coge un bus, al tocar el asiento y el tubo se nota como deja las marcas de sudor, al exponerse ante individuos desconocidas o simplemente tener contacto visual con otras personas es otro de los motivos para empezar a sudar incontrolablemente.

Al usar el teléfono lo empapa completamente de sudor, hay momentos en que no logra desbloquear el patrón o colocar la clave, porque el celular no reconoce la huella; o cuando habla por teléfono o envía mensajes; las manos empiezan a sudar y dejan marca en el teléfono. Al colocarse gel antiséptico o crema en las manos, después de un momento empieza a tener sudor en las manos.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 8**

Lugar: Cafetería

Fecha: jueves 21 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

En la vida personal las circunstancias que provoca el sudor de las manos, es el tener contacto con personas que le interesa o atrae físicamente, el sudor es incontrolable por lo que tiene vergüenza; otro momento incomodo es cuando inicia relación amorosa con una pareja, al conversar, agarrar la mano, besar o abrazar, y cuando se encuentra en lugares públicos con alguien cercano sus manos empiezan a humedecerse, al pasar el tiempo con una relación estable la vergüenza disminuye, pero es inevitable que las manos empiecen a mojarse incontrolablemente.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 9**

Lugar: Calle

Fecha: lunes 25 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Otra de las situaciones que las manos empiezan a sudar, comenta que es al momento de estar íntimamente, tener relaciones sexuales o juegos de intimidad con su pareja. Al comentar estas situaciones las manos se mojan completamente, por lo que, se empieza a secar las manos en su ropa.

También, comenta que otras ocasiones en que las manos se empapan es en situaciones de conflictos con su pareja, peleas, discusiones, cuando se hacen preguntas o está en momentos incómodos, siente como le caen gotas de sudor incontrolablemente.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 10**

Lugar: Instituto de la ciudad de Riobamba

Fecha: sábado, 30 de marzo del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Tercer día en el Instituto, el profesor puso un trabajo en el que debe realizar en el computador, al prender la laptop, abrir Word, se nota como hay manchas de sudor en el mouse y en la parte superior de la laptop. A cada momento sopla en sus manos, para dejar de sudar.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 11**

Lugar: Calle

Fecha: lunes 15 de abril del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Recuerda instantes que empieza el sudor es cuando no tenía trabajo y deja carpetas, al tener una entrevista comienza el sudor, cuando tiene un esfero en sus manos y llena los datos personales o información solicitada, al notar que las personas están pendientes de la forma de vestir, maquillaje o peinado se convierte en una ocasión incómoda. En momentos que tiene emociones las manos se empapan de sudor, al igual que, el primer día en el trabajo, al sentirse incomoda por ser nueva, ser observada, tener miedo de dejar manchas y que vean que suda de modo excesivo es una de las situaciones en las que empieza a sentir como sus manos están empapadas de sudor.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 12**

Lugar: Departamento

Fecha: martes 23 de abril del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Comenta que, a la edad de 14 años, su hermana falleció y tiene con claridad esos momentos tristes y piensa que es uno de los motivos por el que ha sentido que el sudor aumentado en sus manos.

Cuando habla de los recuerdos del pasado las manos se empapan de sudor.

También, explica que una de las ocasiones que empieza a sudar es cuando se enoja, está feliz o siente vergüenza, entre otras. Así mismo, cuando le toca separarse de personas significativas, como cuando la hermana se va a otro país, el salir mal en exámenes o sentir situaciones tristes en que llora o afecte las emociones.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 13**

Lugar: Calles de la ciudad de Ambato **Fecha:** martes 23 de abril del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Las manos sudan cuando tiene ansiedad, en momentos que prende un cigarrillo y fuma, al tomar cerveza o cualquier bebida. Al viajar a la costa siente que las manos empiezan a sudar, también, al estar en contacto con el calor, cuando hace frío, húmedo, el sudor empieza sin importar el clima. Otra circunstancia en que las manos se empapan es al asustarse, tiene miedo, preocupación, nervios, ansias, tensión o en momentos de competir o entregar tareas.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **N° 14**

Lugar: Instituto de la ciudad de Riobamba **Fecha:** sábado 27 de abril del 2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

Último día de asistir al Instituto, empieza la sudoración excesiva en las manos al estar en contacto con el profesor o responder preguntas, otro motivo es cuando comparte momentos con sus compañeros de clase. Por lo general seca sus manos en la ropa o una toalla, trata de lavarse cada vez que pide permiso al baño o disimuladamente sopla para sentir fresca y disminuya el sudor.

Fuente: Elaboración propia

Tema: Dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos. **Nº 15**

Lugar: Diario

Fecha: lunes 29 de abril del
2019

Nombre del observador: María Gracia Mancheno Prías

Fotografía



Análisis

La mayoría del tiempo las manos están completamente mojadas y se convierte en una gran molestia en la realización de actividades o estar en contacto con personas sean conocidas o desconocidas.

Incluso las veces que empieza la sudoración, los dedos se hinchan.

Existe un sin número de actividades que causa el sudor, como ir de compras, realizar deportes, barrer, trapear, limpiar, entre otras.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Bocetos de relojes



Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Certificado de la prueba de Minor



DR. MARIA AUGUSTA OROZCO
MÉDICO GENERAL

Riobamba, 15 de agosto del 2020

Srta. María Gracia Mancheno Prias

Egresada de la Escuela de Diseño Industrial

Presente. -

Yo, María Augusta Orozco Yépez, con cedula de identidad 060460048-6, de profesión médica general; por medio del presente manifiesto para informarle que se realizo el procedimiento de la solución yodada conocida en la medicina como prueba de Minor a dos pacientes, así lograr evaluar la eficacia del dispositivo realizado por la Srta. Maria Gracia Mancheno Prias con cedula de identidad 0604548297, egresada de la escuela de Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, sobre el tema de tesis intitulado “Dispositivo Portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos”.

Para la prueba de Minor se utilizó los siguientes materiales:

Yodo
Almidón
Algodón
Toalla
Agua
Crema humectante

MD. María Augusta / Médico general
CI 0604600486 / Cel: 098 326 5699
Dirección: Nueva York y mariana de Jesús



DR. MARIA AUGUSTA OROZCO
MÉDICO GENERAL

Los dos pacientes en su visita inicial fue sometido a la toma de datos. El procedimiento por seguir cada vez que se prescribe la prueba de Minor, se estableció de la siguiente manera:

1. Se le solito que se lave las manos y se seque completamente con una toalla.
2. Se colocó en el algodón la tintura de yodo.
3. Se aplicó el yodo esparciendo por toda la mano hasta que estén completamente tinturadas.
4. Se dejó secar al aire libre, en un tiempo estimado de 2 a 3 minutos, hasta que el yodo se seque completamente de las manos.
5. Se aplicó el almidón esparciendo en toda la superficie de la mano hasta que quede cubierta, después unir las manos hasta que esté completamente disperso,
6. Se le solícito que abra las manos y se esperó un tiempo hasta que la prueba produzca algún efecto.
7. Al terminar y observar detalles de la prueba de Minor, se le solícito que se lave las manos y coloque crema humectante, para evitar daños o quemaduras de la piel.

Recomendaciones:

Se recomendó que evite el contacto con los ojos, oídos y otras mucosas

No debe utilizar si tiene pequeñas heridas a la zona tratada, para evitar que el yodo produzca quemaduras en la piel ocluida.

Este medicamento puede manchar la piel y la ropa. Aplique agua para quitar la mancha de la piel y humectarse. Para las manchas de la ropa, lave la prenda con agua y jabón.

El procedimiento medico se realizó con la intención de determinar, medir o diagnosticar la condición de un paciente con y sin hiperhidrosis palmar, examinando reacciones distintas. Se pudo realizar el siguiente diagnóstico de observación:

En la persona sin sudoración: Se le realizo todo el procedimiento antes mencionado el día 30 de abril del 2019, procurando siempre tener cuidado al momento de la aplicación, observando que no

MD. Maria Augusta / Médico general
CI 0604600486 / Cel: 098 326 5699
Dirección: Nueva York y mariana de Jesús



DR. MARIA AUGUSTA OROZCO
MÉDICO GENERAL

hubo ninguna reacción en las manos, el color no tuvo ningún cambio, permaneció la tintura amarilla del yodo y el almidón permaneció con el color blanco tal y como se le aplico. Adjunto fotografías realizadas el día que se empleó la prueba de Minor a la persona sin sudoración.



- a. A la persona con hiperhidrosis palmar: Se le realizó todo el procedimiento antes mencionado, se le efectuó tres pruebas, la primera fue el día 30 de abril del 2019, en la que se pudo visualizar en cuestión de segundos que cuando el paciente comienza a sudar, el almidón forma un precipitado oscuro y la solución yodada toma un color oscuro. La mano se tinturo completamente, notando que las partes que más suda son las palmas, los dedos y las yemas, diagnosticando que la persona sufre de hiperhidrosis palmar grado 4.



- b. La segunda prueba se realizó a la misma persona con hiperhidrosis palmar, después de un tiempo del primer ensayo, el tratamiento de la iontoforesis se lo llevo a cabo durante 30 días siendo constante y bajo mi supervisión, se le sugirió que los electrodos se aplique más en la mano derecha para el paso de la corriente, así determinar las diferencias entre las dos manos, al realizar la prueba de Minor se pudo notar menos coloración de la mano derecha, en la parte de la palma y en menos porcentaje en los dedos, en la mano izquierda el

MD. Maria Augusta / Médico general
CI 0604600486 / Cel: 098 326 5699
Dirección: Nueva York y mariana de Jesús



DR. MARIA AUGUSTA OROZCO
MÉDICO GENERAL

procedimiento no se ejecutó a diario, sin embargo se realizó en menos tiempo y en jornadas modificadas, formando no obstante un precipitado oscuro en partes determinadas.



- c. En la tercera prueba de Minor de control, 61 días después del procedimiento de la aplicación del tratamiento hecho el paciente en su domicilio, se observó disminución cualitativa de las áreas de hiperhidrosis palmar, en la mano derecha a descendido en un gran porcentaje el sudor, mientras que en la mano izquierda se puede observar que hay partes en la que la mano todavía se tintura, pero aun así ha disminuido notablemente.



A demás durante cada evaluación de la prueba de Minor se complementó con un cuestionario de la Escala de Severidad de Enfermedad de Hiperhidrosis para conocer el grado porcentual de satisfacción por parte del paciente. El cuestionario es el siguiente:

Mi sudor nunca es notorio y nunca interfiere con mis actividades diarias
Mi sudor es tolerable, pero a veces interfiere con mis actividades diarias
Mi sudor es apenas tolerable y frecuentemente interviene con mis actividades diarias.
Mi sudor es intolerable y siempre interfiere con mis actividades diarias.

MD. Maria Augusta / Médico general
CI 0604600486 / Cel: 098 326 5699
Dirección: Nueva York y mañana de Jesús



DR. MARIA AUGUSTA OROZCO
MEDICO GENERAL

En la primera prueba que se ejecutó indico que el sudor es intolerable y siempre interfiere con sus actividades diarias, la segunda situación señalo que el sudor es apenas tolerable y frecuentemente interviene con las actividades diarias y en la ultima prueba manifestó que el sudor es tolerable, pero a veces interfiere con sus actividades diarias


Se ha concluido que el paciente manifestó satisfacción en cuanto a la disminución de la producción de sudor. Con la Escala de Severidad de Enfermedad de Hiperhidrosis, en cuanto a mi diagnóstico el dispositivo portátil ayuda en el control de la hiperhidrosis.

Atentamente,

Ma. Augusta Orozco
C.I. 0604600486
MEDICO GENERAL

MD. Maria Augusta / Médico general
CI 0604600486 / Cel: 098 326 5699
Dirección: Nueva York y mariana de Jesús

Anexo 9. Certificados de validación



TERAPIA CENTER

Riobamba, 03 de agosto del 2020

Sra. María Gracia Manchano

Estudiante de la Escuela de Diseño Industrial
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

Presente: –

Yo, Gioconda Santos Avalos, con cedula de identidad 0601982358, de profesión licenciada en ciencias de la salud especialización: fisioterapia; por medio de la presente me manifiesto a usted para informarle que he analizado y verificado el funcionamiento del dispositivo portátil para el control de la hiperhidrosis palmar durante 30 días y se ha llegado a las conclusiones de:

1. Es importante que se haya tomado a la iontoforesis como método para la hiperhidrosis, es una de las técnicas más eficaces para el control de esta patología, este tratamiento es simple e indoloro, pero al momento de probar el dispositivo se experimentara una sensación de cosquilleo, recomiendo empezar con una corriente baja y luego ir aumentándola lentamente hasta que el paciente pueda escoger los valores que se sienta cómodo.
2. La construcción del dispositivo es adecuada se puede escoger la corriente constante o pulsante y ajustar parámetros individualmente, ofreciendo así un tratamiento flexible y cómodo, permitiendo tratar sin dolor, cuenta con una fuente de alimentación para cargar el dispositivo.
3. Es necesario usar gel conductor para electrodos en el uso de este tratamiento, debido a que permite una conducción homogénea de la corriente y el gel alarga la vida de los electrodos, recomiendo que los electrodos sean de uso personal, la aplicación del cable de los electrodos al dispositivo es sencillo y la colocación de los electrodos solo se

☎ 0992843243 | 📍 Veloz y Carlos zambrano | ✉ lulle_joy@hotmail.com



TERAPIA CENTER

adhiera a las manos, al usar se siente comodidad y se puede realizar otras actividades, mientras se hace el tratamiento en cada mano.

4. Normalmente como médicos notamos que los dispositivos existentes son similares tanto en color y formas, en cambio el dispositivo creado tiene un diseño distinto, a simple vista es interesante, no tiene forma médica, el empaque me pareció muy atractivo y no común, los colores, materiales y todos los accesorios le transforma en un dispositivo que se pueda usar a diario y en cualquier situación.
5. El uso de la tecnología contribuye, beneficia y brinda un gran aporte en el campo de la salud, es importante que se haya usado en la construcción del dispositivo, así permitiendo un procedimiento menos doloroso y con menos riesgos para los pacientes, y en el futuro que sea un objeto que ayude a la mejora y evolución en la creación de nuevos dispositivos portátiles.
6. Normalmente los dispositivos existentes para el uso de la hiperhidrosis son voluminosos y pesados, el dispositivo realizado es de uso portátil, tiene dimensiones correctas y es liviano, la manilla se acoplo correctamente en la muñeca, notando que son las medidas correctas permitiendo realizarse el tratamiento sin ningún inconveniente.
7. El dispositivo satisface con los requisitos de funcionamiento, ofrece un control completo de los parámetros designados para realizarse el tratamiento, se puede modificar dependiendo la sensibilidad de cada persona, en el menú se puede visualizar pulsos, frecuencia, tiempo, reloj y start.
8. Los botones permiten utilizar de una manera sencilla el dispositivo, se puede encender y apagar, seleccionar, subir y bajar, además que el manual de uso explica detalladamente.



TERAPIA CENTER

Las recomendaciones que sugiero son:

- a. Realizar un electrodo que ocupe toda la superficie de la mano.
- b. Aumentar un botón que ponga en 0 los valores.

Por lo expuesto considero que el dispositivo tendrá una favorable acogida en el uso medicinal, además que Blob catalogaría como una alternativa de tratamiento que usa el método de iontoforesis para controlar la hiperhidrosis palmar, en el transeurso del tiempo este dispositivo tendrá un alto grado de éxito, en el que yo como fisioterapeuta lo usare con mis pacientes, a continuación adjunto un cuestionario que realice para la validación del producto.

Atentamente,

Lic. Gioconda Santos
 FISIOTERAPEUTA
 SENECT 164143-984-932
 MSPC U.F.C. N° 17

Gioconda Santos Avalos

Fisioterapéutica

RUC: 0601982358001


Nombre: Gioconda Santos Avalos

Objetivo: Determinar el cumplimiento de requerimientos para aceptar el uso del dispositivo para la hiperhidrosis palmar.

Instrucción: Seleccione la opción que usted crea pertinente para evaluar la siguiente lista de cotejo como excelente, muy bueno, bueno, regular y malo, de acuerdo con su criterio.

Validación del producto para profesional de la medicina					
Preguntas	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
1. ¿Cree usted que el proceso de iontoforésis que realiza el dispositivo es adecuado para el control de la hiperhidrosis?	/				
2. ¿Cree usted que el uso de electrodos beneficia al control de la hiperhidrosis palmar?	/				
3. ¿Cree que es necesario la implementación de gel para el uso del tratamiento?	/				
4. ¿Considera que fue apropiado el uso de la tecnología en la construcción del dispositivo?	/				
5. ¿Considera usted importante que se haya realizado un dispositivo electrónico?	/				
6. ¿Piensa que el dispositivo cumple con las funciones correctas para el control de la hiperhidrosis?	/				
7. ¿Considera importante que el dispositivo cuente con una pantalla para visualizar fecha, hora y el menú para el tratamiento de la hiperhidrosis?	/				
8. ¿Considera oportuno que el dispositivo cuente con alimentación de carga?	/				
9. ¿Considera adecuado el tamaño del dispositivo?	/				
10. ¿Piensa usted que el dispositivo es fácil de usar?	/				
11. ¿Considera óptimo que el dispositivo sea portátil?	/				
12. ¿Los botones permiten utilizar de manera fácil el dispositivo?	/				
13. ¿El menú cumple con cada uno de los parámetros?	/				
14. ¿El dispositivo ayudara a los pacientes en su tratamiento para la hiperhidrosis palmar?	/				
15. ¿El dispositivo impulsa a realizar el tratamiento desde cualquier lugar y en cualquier momento?	/				
16. ¿Considera oportuno el empaque que se realizó para el dispositivo?	/				
17. ¿Considera óptimo que en las propuestas se esté ocupando el cuero y accesorios?	/				
18. ¿El dispositivo se acopla a la muñeca y mano del usuario?	/				
19. ¿En algún movimiento que se utiliza existe alguna molestia con el diseño o material?	/				
20. ¿Considera que las dimensiones del dispositivo son adecuadas?	/				
21. ¿Cree que la cromática empleada en la propuesta de diseño es la correcta?	/				
22. ¿Piensa que se utilizó favorablemente el diseño?	/				
23. ¿Bloh catalogaría como una alternativa de tratamiento?	/				

Atentamente:


Lic. Gioconda Santos
 FISIOTERAPEUTA
 SEAESCYT 1619-02-299192
 MSP. L. 6 F. 6 N° 17



DR. MARIA AUGUSTA OROZCO
MEDICO GENERAL

Riobamba, 15 de septiembre del 2020

Srta. María Gracia Mancheno Prias

Egresada de la Escuela de Diseño Industrial

Presente. -

Yo, María Augusta Orozco Yépez, con cedula de identidad 060460048-6, de profesión médica general; por medio del presente documento manifiesto que he llevado un control al momento de tratar a una paciente con hiperhidrosis palmar, y se ha logrado verificar que está fabricado y probado conforme a esta enfermedad.

Se ha logrado tomar en cuenta especificaciones como descripción, principio de funcionamiento, composición, uso médico, parámetros técnicos, así como cualquier otra característica relevante en medicina que describa el prototipo.

Está terminantemente prohibido el ejercicio de uso del dispositivo sin una previa consulta médica, independientemente del tipo de hiperhidrosis o edad que tenga, es necesario vigilancia médica constantemente al momento del uso.

Por lo expuesto considero que el dispositivo tendrá una favorable acogida y sostendré que en un futuro tendrá un alto grado de éxito, declaro mi conformidad con los requisitos de seguridad, eficacia y efectividad al realizar el tratamiento, además de la aprobación del prototipo para el control de la sudoración excesiva de las manos.

Atentamente,

Ma. Augusta Orozco
C.I: 060460048-6
MEDICO GENERAL

MD. María Augusta / Médico general
CI 0604600486 / Cel: 098 326 5699
Dirección: Nueva York y mariana de Jesús

Srta. María Gracia Mancheno
 Estudiante de la Escuela de Diseño Industrial
 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
 Presente. -



Por medio de la presente, me permito informarle que, tras el análisis y verificación visual del dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos con un diseño Steampunk he determinado que:

La propuesta de diseño, los materiales, cromática y acabados que van en conjunto con el estilo Steampunk cumple con los requisitos fundamentales para el uso de este dispositivo, el diseño es atractivo, satisfactorio y comunica confianza para su uso.

Es un diseño adecuado que permite realizar el tratamiento sin ninguna complicación, el uso de la tecnología es de gran ayuda hoy en día, su uso es intuitivo y fácil de usar.

El diseño del dispositivo no tiene forma médica por lo que la persona que padece esta enfermedad podrá sentirse libre y seguro al usarlo.

La marca elaborada para el dispositivo y el empaque me parecen adecuados, siendo una estrategia creativa para su consumo.

Es importante que se haya considerado que el dispositivo sea portátil, tiene un peso liviano, será fácil de transportar, se podrá usar en actividades diarias y en el ámbito profesional.

Considero que es un dispositivo, que será de gran ayuda para la hiperhidrosis palmar, tendrá una favorable acogida por su diseño, originalidad, tamaño, concepto y el uso de la tecnología para servicio médico, lo cual, recomiendo su uso para las personas con esta enfermedad y médicos tratantes, adicional incluyo las respuestas del cuestionario de validación del producto.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink that reads 'Isabel Reyes'. The signature is written in a cursive, flowing style.

Isabel Reyes
 Ingeniera en Diseño Industrial

Validación del producto para diseñador

Nombre: Isabel Reyes

Objetivo: Determinar el cumplimiento de requerimientos para aceptar el dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos.

Instrucción: Seleccione la opción que usted crea pertinente para evaluar la siguiente lista de cotejo como excelente, muy bueno, bueno, regular y malo, de acuerdo con su criterio.

Preguntas	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
1. ¿Considera óptimo el uso de cuero para la elaboración del dispositivo?	x				
2. ¿Cree usted que las propuestas de diseño cumplen con las necesidades del usuario?	x				
3. ¿Piensa que se empleó de la mejor manera el estilo steampunk con respecto a materiales, cromática y acabados?	x				
4. ¿Cree que la implementación del estilo Steampunk beneficia a la propuesta de diseño?	x				
5. ¿El diseño del dispositivo le comunica confianza?	x				
6. ¿El dispositivo le parece atractivo y satisfactorio?	x				
7. ¿De acuerdo con su criterio, el diseño empleado en el dispositivo permite realizar el tratamiento?	x				
8. ¿De acuerdo con su criterio, el diseño empleado en el dispositivo permite sentirse libre y más seguro en un entorno?	x				
9. ¿Considera que fue apropiado el uso de la tecnología en la construcción del dispositivo?	x				
10. ¿Considera oportuno el empaque que se realizó para el dispositivo?	x				
11. ¿Considera óptimo que el dispositivo sea portátil?	x				
12. ¿Considera óptimo el tamaño del dispositivo?	x				
13. ¿Considera óptimo la aplicación de accesorios en el diseño?	x				
14. ¿Considera oportuno que el dispositivo se pueda usar colocando en las correas o para las personas que no les gusta pueda utilizar el dispositivo solo?	x				
15. ¿Considera óptimo el diseño del logo y la marca que se utilizó en el dispositivo?	x				

Isabel Reyes

Isabel Reyes

Ingeniera en Diseño Industrial

Validación del producto para diseñador

Nombre: Dis. Delia Angélica Tirado Lozada

Objetivo: Determinar el cumplimiento de requerimientos para aceptar el dispositivo portátil para controlar la hiperhidrosis palmar en adultos.

Instrucción: Seleccione la opción que usted crea pertinente para evaluar la siguiente lista de cotejo como excelente, muy bueno, bueno, regular y malo, de acuerdo con su criterio.

Preguntas	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
1. ¿Considera óptimo el uso de cuero para la elaboración del dispositivo?	X				
2. ¿Cree usted que las propuestas de diseño cumplen con las necesidades del usuario?	X				
3. ¿Piensa que se empleó de la mejor manera el estilo steampunk con respecto a materiales, cromática y acabados?	X				
4. ¿Cree que la implementación del estilo Steampunk beneficia a la propuesta de diseño?	X				
5. ¿El diseño del dispositivo le comunica confianza?		X			
6. ¿El dispositivo le parece atractivo y satisfactorio?		X			
7. ¿De acuerdo con su criterio, el diseño empleado en el dispositivo permite realizar el tratamiento?		X			
8. ¿De acuerdo con su criterio, el diseño empleado en el dispositivo permite sentirse libre y más seguro en un entorno?		X			
9. ¿Considera que fue apropiado el uso de la tecnología en la construcción del dispositivo?		X			
10. ¿Considera oportuno el empaque que se realizó para el dispositivo?	X				
11. ¿Considera óptimo que el dispositivo sea portátil?	X				
12. ¿Considera óptimo el tamaño del dispositivo?	X				
13. ¿Considera óptimo la aplicación de accesorios en el diseño?		X			
14. ¿Considera oportuno que el dispositivo se pueda usar colocando en las correas o para las personas que no les gusta pueda utilizar el dispositivo solo?		X			
15. ¿Considera óptimo el diseño del logo y la marca que se utilizó en el dispositivo?		X			



Angélica Tirado Dis. Mg.

Riobamba, 22 de septiembre de 2020

Reporte Técnico

El día de hoy, la Srta. María Gracia Mancheno Prías, egresada de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador Sede Ambato me ha presentado su prototipo del dispositivo para su tesis "*Dispositivo Portátil para Controlar la Hiperhidrosis Palmar en Adultos*", con la finalidad de realizar un análisis sinérgico del dispositivo.

Para la parte física del dispositivo hay que tener en cuenta la antropometría humana, es decir que su uso sea cómodo e intuitivo para que cualquier persona pueda usarlo. Se analiza el funcionamiento, los electrodos deben conducir la corriente necesaria para el proceso de iontoforesis, el dispositivo debe ser amigable (fácil de usar y configurar), el tiempo de uso y su factibilidad de cargar el dispositivo.

Al terminar de probar el dispositivo, puedo decir que es muy cómodo para llevarlo y su peso no supera al de un reloj lo cual lo hace factible para ser un dispositivo portátil. En cuanto al funcionamiento la configuración del prototipo es bastante intuitiva ya que la pantalla que tiene permite observar los valores que se van configurando tanto de tiempo como de frecuencia del tratamiento, apenas se conecta los electrodos se empieza a sentir los pulsos eléctricos que permitirán la iontoforesis, al usar una batería lipo para energizar el prototipo tenemos un rendimiento muy parecido al de un dispositivo celular.

Sería importante que se añada la función de resetear el dispositivo para que no se deba tener que apagarlo para volver a configurar, una mejora muy significativa que podría realizarse en el dispositivo es usar una pantalla táctil que permita crear una interface mucho más amigable e intuitiva eliminando así los botones, y permitir que el dispositivo sea más compacto. Se puede incluir una función de recordatorio para que el paciente tenga presente su tratamiento.

Desde el punto técnico es un prototipo totalmente funcional, cumple con su finalidad dando comodidad y confiabilidad al usuario por lo que recomiendo su uso.



Paul Romero Andrade
Ingeniero en Mecatrónica
0603927559



Riobamba, 10 de septiembre del 2020

Srita. María Gracia Mancheno

Estudiante de la Escuela de Diseño Industrial

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

Presente. -

Yo Denises Pincay, con cedula de identidad 131458121-4, afirmo que he usado el dispositivo portátil para tratar mi problema de sudoración excesiva de las manos, considerando mi experiencia, gusto y rutina en lo que me expreso a continuación.

El uso del dispositivo se manipulo con agrado y facilidad sin mucho esfuerzo, no sentí molestia o inconveniencia en su uso, se ajustó correctamente a mi muñeca y mano al conectar los electrodos, en el transcurso que me realicé el tratamiento fue agradable y cómodo.

El diseño del dispositivo es atrayente y satisfactorio para usar en cualquier momento y con cualquier tipo de ropa, los materiales no generan ninguna molestia cuando se usa, hasta me pareció ideal para usar en cualquier actividad porque no provoca ninguna distracción, además que por su peso liviano pude realizar mis actividades cotidianas.

Al observar y manejar el dispositivo note que es simple sin la necesidad de realizar un razonamiento en la que considero que es fácil usar, tiene un menú que me permitió analizar de manera sencilla y así poder seleccionar cada uno de los valores con los que me sentí más cómoda, sin dejar a lado que previamente se examinó el manual de usuario que detalla y te explica con facilidad los pasos a seguir, asimismo contraindicaciones y conexiones.

Al principio al seleccionar los valores para el tratamiento fue aburrido y encontré muy tedioso al no conocer cuales debo elegir para lograr aplicarme, pero cuando ya pude escoger los valores con los que siento bienestar, solo prendía seleccionaba y me realizaba el tratamiento.

Desde mi punto de vista considero que el dispositivo es de gran ayuda, en el tiempo que pude probar note que realmente me ayudo, espero poder seguir realizándome el tratamiento estoy consciente que será de gran ayuda tanto para mi y otras personas que tenemos en similitud esta enfermedad.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad.

Atentamente,



Denises Pincay

C.I: 131458121-4

Cel: 0998176919

Validación del producto para usuario con sudoración excesiva de las manos

Nombre: Denises Pincay

Objetivo: Determinar el cumplimiento de requerimientos para aceptar el uso del dispositivo para la hiperhidrosis palmar.

Instrucción: Seleccione la opción que usted crea pertinente para evaluar la siguiente lista de cotejo como excelente, muy bueno, bueno, regular y malo, de acuerdo con su criterio.

Preguntas	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
1. ¿Siente comodidad al usar el dispositivo?	x				
2. ¿Se ajusta correctamente la correa en la muñeca?	x				
3. ¿Puede realizar actividades cuando usa el dispositivo sin ningún problema?	x				
4. ¿Una vez utilizado el dispositivo califique la utilidad del Blob?	x				
5. ¿El dispositivo se acopla a la muñeca y a su mano?	x				
6. ¿Considera que las dimensiones son adecuadas del dispositivo?	x				
7. ¿El menú le permite utilizar de manera fácil el dispositivo?	x				
8. ¿La guía de uso esta entendible y fácil de usar?	x				
9. ¿El menú cumple con cada uno de los parámetros?	x				
10. ¿Los materiales utilizados le generan molestias al usar el dispositivo?	x				
11. ¿En algún movimiento existe alguna molestia con el diseño o material?	x				
12. ¿Considera usar el dispositivo desde cualquier lugar y en cualquier momento?	x				
13. ¿Cree usted que las propuestas de diseño cumplen con sus necesidades?	x				
14. ¿Le parece atractivo los materiales, cromática y acabados que se utilizó en el dispositivo?	x				
15. ¿Le gusto el empaque que se realizó para el dispositivo?	x				

Atentamente,



Denises Pincay

Cel: 0998176919