

Material didáctico para el correcto aprendizaje de las técnicas de tatuado

Marco Antonio Flórez Peñaloza

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Arquitectura y Diseño Industrial

Programa de Diseño Industrial

Universidad de Pamplona

Pamplona, Norte de Santander, Colombia

2019

Material didáctico para el correcto aprendizaje de las técnicas de tatuado

Marco Antonio Flórez Peñaloza

Director:

D.I. Carlos Manuel Luna Maldonado

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Arquitectura y Diseño Industrial

Programa de Diseño Industrial

Universidad de Pamplona

Pamplona, Norte de Santander, Colombia

2019

## Tabla de contenido

Lista de figuras.....	ix
Lista de imágenes.....	x
Lista de tablas .....	xiii
Lista de anexos.....	16
Resumen .....	17
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>18</b>
1. Justificación .....	18
2. Marco de Referencia.....	20
2.1 Generalidades.....	20
2.2 Historia del tatuaje .....	20
2.3 El tatuaje como expresión artística.....	21
2.4 El material de un tatuador.....	22
2.4.1 Máquinas de tatuar .....	22
2.4.2 Agujas.....	25
2.4.3 Los tubos .....	26
2.4.4 Tintas.....	28
2.4.5 Área de trabajo.....	29
2.4.6 Mesa de trabajo /materiales .....	30
2.5 Características del cliente .....	33
2.6 Características del tatuador.....	35
2.7 La piel humana.....	36

2.8 Normas de bioseguridad .....	38
2.9 Marco normativo .....	39
2.10 Proceso de tatuado.....	40
2.11 Riesgos y precauciones.....	42
2.12 Carrera de movimiento del trazo .....	44
2.12 Aprendizaje autodidáctico del tatuador .....	51
2.13 Movimientos que intervienen en la carrera de movimiento del trazo .....	54
2.14 Teoría de aprendizaje autónomo para el sistema de tatuado .....	55
2.14.1 Teoría de campo .....	56
2.14.2 Ciclo de la experiencia.....	57
2.14.3 Ley del ejercicio .....	60
3. Definición del problema .....	61
4. Objetivos.....	62
4.1 Objetivo general.....	62
4.2 Objetivos específicos.....	62
5. Definición del modelo de investigación .....	63
5.1 Metodología de la investigación general.....	64
5.2 Metodologías para el diseño y desarrollo de productos .....	66
CAPITULO II. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO .....	69
1. Definición conceptual del proyecto.....	69
2. Condiciones necesarias para el diseño.....	70
3. Alternativas .....	76
3.1 Forma y configuración .....	76



3.1.1	Elaboración de ideas .....	77
4.	Elección alternativa .....	86
4.1	Criterios de evaluación de las alternativas.....	87
4.2	Ponderación y selección cuantitativa de las alternativas .....	87
5.	Construcción real de la evolución de la alternativa .....	94
5.1	Superficie plana:.....	94
5.2	Superficie curva: .....	96
5.3	Superficie media esfera: .....	98
5.4	Superficie flácida .....	100
5.5	Superficie adaptable .....	102
5.6	Modelo.....	103
5.7	Rediseño .....	105
5.8	Prototipado.....	111
5.8.1	Análisis de prototipado .....	112
6.	Propuesta final.....	115
6.1	Renders .....	115
6.2	Despiece.....	119
6.2.1	Superficie plana.....	119
6.2.2	Superficie curva.....	120
6.2.3	Superficie media esfera.....	121
6.2.4	Superficie flácida.....	125
6.2.5	Superficie adaptable .....	127
6.2.6	Interacción de las superficies de trabajo con el usuario. ....	129

7.	Análisis de la configuración formal .....	135
7.1	Superficie plana.....	135
7.2	Superficie curva.....	137
7.3	Superficie media esfera.....	139
7.4	Superficie flácida.....	141
7.4.1	Característica de piel flácida. ....	142
7.5	Superficie adaptable .....	143
7.6	Elemento como sistema de aprendizaje.....	145
8.	Planos y fichas técnicas de producción .....	149
8.1	Planos .....	149
8.1.1	Superficie Plana.....	149
8.1.2	Superficie Curva.....	151
8.1.3	Superficie media esfera.....	152
8.1.4	Superficie flácida.....	153
8.1.5	Superficie adaptable .....	154
8.2	Actividades .....	155
8.3	Materiales .....	156
9.	Materiales y proceso productivo .....	156
9.1	Propiedades y características de materiales existentes en el mercado. ....	157
9.1.3	Polipropileno .....	157
9.1.4	Poliestireno .....	157
9.2	Mercado y número de piezas .....	158
9.3	Procesos de producción .....	159

9.3.1 Moldeo por extrusión .....	159
9.3.2 Corte laser .....	160
9.3.3 Termoformado.....	161
10. Costos .....	161
10.1 Empresa .....	162
10.2 Costos .....	165
11. Análisis ergonómico .....	170
11.1 Movimientos ergonómicos para los cierres .....	177
12. Relación con el usuario.....	178
12.1 Superficie plana.....	178
12.2 Superficie curva .....	180
12.3 Media esfera.....	181
12.4 Superficie flácida.....	183
13. Secuencia de uso .....	185
14. Manual de usuario .....	209
15. Definición de mercado.....	219
16. Gestión de diseño .....	225
17. Innovación .....	228
17. Análisis ambiental de la respuesta.....	230
19. Modelo de comprobación tridimensional y/o prototipo. ....	234
19.1 Comprobaciones.....	237
19.1.1 Primer modelo de ajuste .....	238
19.1.2 Segundo modelo de ajuste .....	242

19.3 Tercer modelo de ajuste.....	257
19.4 Muestra. ....	266
19.5 Método de comprobación .....	291
20. Conclusiones .....	325
21. Bibliografía .....	325

## Lista de figuras

Figura 1. Proceso de tatuado.....	41
Figura 2. Características del movimiento del trazo.....	45
Figura 3. Movimientos que intervienen en la carrea de movimiento de trazo. ....	55
Figura 4. Teoría de campo.....	56
Figura 5. Ciclo de la experiencia. ....	60
Figura 6. Progreso realización carrera de movimiento del trazo.....	61

## Lista de imágenes

Imagen 1. Maquina Electromagnética.....	23
Imagen 2. Maquina Rotativa.....	23
Imagen 3. Máquina Neumática.....	24
Imagen 4. Diámetro de las Agujas.....	26
Imagen 5 Tipos de Tubos.....	27
Imagen 6. Tubos de dos Piezas.....	27
Imagen 7. Tipos de Tubos.....	28
Imagen 8. Mesa de Trabajo y Materiales.....	33
Imagen 9. Capas de Piel.....	37
Imagen 10. Errores a la Hora de Tatuarse.....	44
Imagen 11. El proceso de Investigación.....	65
Imagen 12. Boceto evolución alternativa superficie plana.....	90
Imagen 13. Boceto evolución alternativa superficie curva.....	91
Imagen 14. Boceto evolución alternativa superficie media esfera.....	92
Imagen 15. Boceto evolución alternativa superficie flácida.....	92
Imagen 16. Boceto evolución alternativa superficie adaptable.....	93
Imagen 17. Construcción real evolución alternativa superficie plana.....	94
Imagen 18. Rediseño evolución alternativa superficie plana, para la inclusión de un área acorde al ancho y alto y grosor de la piel sintética.....	95
Imagen 19. Construcción real evolución alternativa superficie curva.....	96
Imagen 20. Rediseño evolución alternativa superficie curva.....	97
Imagen 21. Construcción real evolución alternativa superficie media esfera 1.....	98
Imagen 22. Construcción real evolución alternativa superficie media esfera 2.....	99
Imagen 23. Rediseño evolución alternativa superficie media esfera.....	100
Imagen 24. Construcción real evolución alternativa superficie flácida.....	100
Imagen 25. Rediseño evolución alternativa superficie flácida.....	101
Imagen 26. Construcción real evolución alternativa superficie adaptable.....	102
Imagen 27. Rediseño evolución alternativa superficie adaptable.....	102

Imagen 28. Rediseño superficie plana.....	106
Imagen 29. Gráfico de interacción de la mano tatuando con la superficie plana. ....	106
Imagen 30. Rediseño superficie curva. ....	107
Imagen 31. Rediseño superficie media esfera. ....	107
Imagen 32. Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies.....	108
Imagen 33. Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies 2.....	109
Imagen 34..Rediseño superficie flácida. ....	109
Imagen 35. Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies 1.....	109
Imagen 36. Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies 2.....	110
Imagen 37. Rediseño Superficie adaptable 1.....	110
Imagen 38. Rediseño Superficie adaptable 2.....	111
Imagen 39. Primer prototipado real .....	112
Imagen 40. Análisis de prototipado .....	114
Imagen 41. Diseño superficie plana mediante CAD.....	119
Imagen 42. Diseño superficie curva mediante CAD.....	121
Imagen 43. Despiece superficie media esfera.....	124
Imagen 44. Despiece superficie flácida.....	127
Imagen 45. Análisis 1 .....	136
Imagen 46. Análisis 2.....	136
Imagen 47. Análisis 3.....	137
Imagen 48. Análisis 4.....	138
Imagen 49. Análisis 5.....	138
Imagen 50. Análisis 6.....	139
Imagen 51. Análisis 7.....	139
Imagen 52. Análisis 8.....	140
Imagen 53. Análisis 9.....	141
Imagen 54. Análisis 10.....	142
Imagen 55. Análisis 11.....	142
Imagen 56.1 Análisis 11.5 .....	143
Imagen 57.2 Análisis 11.6.....	144
Imagen 58. Plano superficie plana. ....	150

Imagen 59. Plano superficie curva.....	151
Imagen 60 Plano superficie media esfera.....	152
Imagen 61. Plano superficie flácida.....	153
Imagen 62. Plano superficie adaptable.....	154
Imagen 73. Análisis de número de piezas vrs clientes potenciales.....	158
Imagen 63. Proceso de modelado por extrusión.....	160
Imagen 64. Costos de producción y materia prima.....	162
Imagen 65. Logo 1.....	163
Imagen 66. Logo 2.....	163
Imagen 67. Diseño de planta.....	164
Imagen 68. Diagrama de procesos.....	165
Imagen 65. Superficie plana en relación a la piel sintética.....	179
Imagen 66. Superficie curva en relación a la piel sintética.....	180
Imagen 67. Superficie media esfera en relación a la piel sintética.....	182
Imagen 68. Superficie flácida en relación a la piel sintética.....	183
Imagen 69. Exploración primer modelo de ajuste.....	238
Imagen 70. Primer modelo de ajuste.....	239
Imagen 71. Vista general primer modelo de ajuste.....	242
Imagen 72. Manual de usuario vista general.....	265



## Lista de tablas

Tabla 1 ¿Cómo realizar una buena carrera de movimiento del trazo?.....	46
Tabla 2. Problemas causados en la piel en cuanto a la calidad del trazo .....	47
<i>Tabla 3.</i> Enfoque de diseño y desarrollo del producto.....	67
Tabla 4. <i>Formato para identificar oportunidades metodología CANVAS</i> .....	69
Tabla 5 Tabla análisis de zonas presentes en el cuerpo humano .....	70
Tabla 6 Tabla geometrización .....	73
Tabla 7 Metodología de determinantes, parámetros, requerimientos del producto .....	75
Tabla 8 Característica de las alternativas .....	76
Tabla 9 Análisis para los bocetos de superficie plana.....	78
Tabla 10 Análisis para los bocetos de superficie curva .....	80
Tabla 11 Análisis para los bocetos de media esfera.....	81
Tabla 12 Análisis para los bocetos de superficie flácida .....	83
Tabla 13 Análisis para los bocetos de superficie adaptable .....	84
Tabla 14 Numeración de alternativas.....	86
Tabla 15 Criterios de evaluación de las alternativas.....	87
Tabla 16 Selección cuantitativa de las alternativas.....	87
Tabla 17 Resultados de la selección cuantitativa.....	89
Tabla 18. Tabla modelado ideas. ....	103
Tabla 19 Número de piezas .....	115
Tabla 20 Render superficies volumétricas .....	115
Tabla 21 Despiece media esfera .....	123
Tabla 22 Despiece superficie flácida .....	126
Tabla 23 Despiece superficie adaptable .....	128
Tabla 24 Manual de aprendizaje .....	129
Tabla 25 Construcción real de la alternativa .....	131
Tabla 26 aspectos para el análisis de la configuración formal .....	135
Tabla 27 Elemento del sistema como aprendizaje .....	145
<i>Tabla 28</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Tabla 29. Actividades para el proceso de fabricación.....	155
Tabla 30 Tabla Materiales para las superficies volumétricas.....	156
Tabla 31 Determinantes.....	157
Tabla 32. Materia prima Materiales directos.....	165
Tabla 33. Proyección costos materia prima.....	166
Tabla 34 Proyección de ventas .....	166
Tabla 35 Materia prima, materiales indirectos de construcción de planta .....	166
Tabla 36. Costos maquinaria .....	167
Tabla 37. Equipos para oficina .....	167
Tabla 38. Depreciación de los elementos.....	168
Tabla 39 Costo mano de obra – nómina.....	168
Tabla 40 Proyección de nómina.....	169
Tabla 41. Producción.....	169
Tabla 42 Análisis ergonómico .....	170
Tabla 43 Movimientos ergonómicos 1.....	173
Tabla 44 Movimientos ergonómicos 2.....	177
Tabla 45 Secuencia de uso superficie plana .....	185
Tabla 46 Secuencia de uso superficie curva.....	189
Tabla 47 Secuencia de uso superficie media esfera.....	194
Tabla 48 Secuencia de uso superficie flácida .....	200
Tabla 49 Secuencia de uso superficie adaptable.....	203
Tabla 50 Superficie Plana.....	209
Tabla 51. Superficie curva.....	211
Tabla 52 Superficie media esfera.....	214
Tabla 53 Superficie flácida.....	215
Tabla 54 Superficie adaptable .....	216
Tabla 55 Característica y análisis de segmentación de mercado .....	222
Tabla 56. Preguntas de impacto ambiental.....	231
Tabla 57 Fases del ciclo de vida/impacto ambiental.....	233
Tabla 58 Tabla modelos de ajuste.....	234
Tabla 59 Comprobaciones 1er modelo de ajuste .....	239

Tabla 60 Comprobaciones 2do modelo de ajuste .....	243
Tabla 61 Ejercicios segundo modelo de ajuste .....	245
Tabla 62 Usuarios para el segundo modelo de ajuste .....	247
Tabla 63 Pruebas primer usuario segundo modelo de ajuste .....	247
Tabla 64 Segundo usuario segundo modelo de ajuste .....	253
Tabla 65 Tercer modelo de ajuste. ....	258
Tabla 66 Ejercicios tercer modelo de ajuste. ....	266
Tabla 67 Pruebas usuario 1 tercer modelo de ajuste.....	270
Tabla 68 Tabla análisis usuario 1 tercer elemento de ajuste .....	273
Tabla 69 Segundo usuario tercer modelo de ajuste .....	276
Tabla 70 Análisis usuario 2 tercer modelo de ajuste .....	278
Tabla 71 Tercer usuario tercer elemento de ajuste .....	281
Tabla 72 Tabla análisis usuario 3 tercer elemento de ajuste .....	283

### **Lista de anexos**

- Anexo 1. Primer manual de usuario
- Anexo 2. Plano superficie plana
- Anexo 3. Plano superficie curva
- Anexo 4. Plano superficie media esfera
- Anexo 5. Plano superficie flácida
- Anexo 6. Plano superficie adaptable
- Anexo 7. Planos planta de producción
- Anexo 7. Costos generales elemento de aprendizaje
- Anexo 8. Secuencia de uso
- Anexo 9. Manual de ejercicios completo
- Anexo 10. Empaque, diseño y planos
- Anexo 11. Diseño imagen gráfica
- Anexo 12. Análisis innovación
- Anexo 13. Pruebas segundo modelo de ajuste
- Anexo 14. Ejercicios de caligrafía
- Anexo 15. Vídeos comprobación usuario 1 y 4
- Anexo 16. Vídeos comprobación usuario 2 y 5
- Anexo 17. Vídeos comprobación usuario 3 y 6
- Anexo 18. Vídeos comprobación usuario 7 y 8

## Resumen

El presente proyecto trata de la generación de un sistema de objetos de aprendizaje que, mediante la práctica de la técnica del tatuado un novato aprenda de manera correcta la actividad desde la higiene, la carrera de movimiento del trazo, las superficies del cuerpo humano, el sistema de máquinas/herramientas, la piel y en definitiva, todo lo referente a un buen proceso de aprendizaje guiado por la implementación de un manual que indica los parámetros teóricos de la práctica, para luego ser ensayado el conocimiento adquirido en una serie de superficies diseñadas para ser adaptadas a una piel sintética que serán los elementos de aprendizaje. Dichas superficies estarán repartidas en cinco niveles, y tendrá su orden jerárquico correspondiente a las dificultades que atraviesa un tatuador aprendiz a la hora de enfrentarse a una piel real, pero expresadas en una simulación de la piel y el cuerpo humano. La adaptación de las superficies propuestas, generan áreas de trabajo repartidas planas, curvas, media esfera, flácida y adaptable.

Durante el proceso de diseño se estudiaron los aspectos teóricos de base para poder realizar la etapa de ideación y generación de alternativas, de igual manera los modelos de prueba que permitieron corregir aspectos técnico-formales-funcionales, llegando a obtener un prototipo que fue la base para las comprobaciones finales, evidenciando que a través de este sistema de objetos se logra un correcto proceso de aprendizaje autónomo por parte de un aprendiz de la técnica de tatuado.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1. Justificación**

En la actualidad, hay personas que desean dedicarse al trabajo artístico como expresión de independencia, autorrealización, autoexpresión, creación que vaya acorde con su vocación y con sus expectativas de vida, lo que la actividad profesional tradicional no permite.

El tatuaje hoy en día se considera como un oficio en el cual, quienes lo ejercen obtienen una forma de sustento, realización personal y profesional. Para lograr esto, se requiere de un aprendizaje donde el tatuador adquiera conocimientos sobre técnicas propias de la actividad y su respectiva práctica con el fin de que le ayude a adquirir las habilidades y destrezas que le permitan recocerse como profesional a través de su buen trabajo.

Con referencia a lo anterior y basado en estudios del aprendizaje y la práctica del tatuaje, se puede concluir que no existe una formalización académica en la enseñanza de este oficio, por lo que el tatuador puede aprender a través de un maestro o tatuador experimentado o realizar un autoaprendizaje.

Un autoaprendizaje impulsado por la falta de espacios formativos donde el sujeto puede acceder al conocimiento de la técnica, sumado a la difusión de esta práctica en los medios masivos de comunicación que facilitan el acceso a información sobre el tatuaje (Joya, 2017, p.53.)

Por tal razón, el autoaprendizaje conlleva a formarse a través de ensayo y error, es decir que el tatuador debe probar muchas veces hasta que adquiera la destreza necesaria y su habilidad propia, cometiendo infinidad de errores y su respectiva corrección, (Bolaños 2014).

Esto implica entonces, que el tatuador debe realizar prácticas reales, es decir plasmar el boceto diseñado en la propia piel. Igualmente, Espinosa (2014) sustenta lo siguiente: “Los aprendices de tatuadores deben saber dibujar bien, luego observan y después practican en la piel de ellos mismos, amigos y clientes” (p.89).

En efecto, esta práctica de tatuado en la piel humana puede implicar que el aprendiz cometa errores por su inexperiencia en una mala calibración de la máquina, manejo indebido de las agujas ocasionando en la piel queloides, enfermedades infectocontagiosas por no implementar las medidas seguridad adecuadas y demás daños en la piel, lo que es imposible o muy difícil de corregir, conllevando a la pérdida de credibilidad y reputación con los clientes.

Por lo anteriormente expresado se confirma que para ser un buen tatuador es necesario practicar lo suficiente ya que el trazo de líneas solo se hace una vez, ya que si hay errores se debe volver a trazar, lo que puede ocasionar daños en la piel o realizar imágenes deformes (Espinosa, 2014).

Por tal razón, se requiere mejorar la carrera de movimiento del trazo a través de material didáctico para el correcto aprendizaje de las técnicas de tatuado al entrar en contacto con piel sintética, con el fin de que el aprendiz pueda ensayar constantemente a través de estas herramientas, aplicando el conocimiento, perfeccionando sus destrezas, minimizando daños en la piel humana y descontento en sus clientes potenciales.

## **2. Marco de Referencia**

### **2.1 Generalidades**

El tatuaje a través de la historia ha pasado de una práctica artesanal a ser una práctica propia del mercado moderno, estableciéndose como una nueva profesión artística. (Lipovetsky y Serroy, 2015).

El tatuaje es una de las formas de escritura a través de la creación de un dibujo, una figura o un texto sobre el cuerpo humano.

El origen de la palabra tatuaje es incierto, no obstante, parece proceder etimológicamente de la palabra “ta” del polinesio “golpear”, o de la antigua práctica de crear un tatuaje por medio del golpeteo de un hueso contra otro sobre la piel, con el consiguiente sonido “tau-tau” (Ganter, 2005, p.5).

“El objetivo del tattoo (tatuaje), es colorear en la piel imágenes o textos de manera permanente con agujas u otros objetos cortopunzantes, mediante la tinta o algún otro pigmento, el cual es depositado bajo la epidermis de la persona” (Sichique, 2014, p. 4).

### **2.2 Historia del tatuaje**

El tatuaje es en rigor una de las primeras manifestaciones del grafiti. Durante las guerras mundiales los soldados manifestaban a través del tatuaje señal de pertenencia y a partir de la



década de los 60's se convirtió en sinónimo de rebeldía. A finales de los años sesenta ya se inicia a hablar de tatuaje y tatuadores. En los años ochenta a través de culturas como el punk, rocher, heavy los jóvenes empiezan a interesarse por el tatuaje generando en ellos una pertenencia grupal, a la vez que esa etiqueta en su cuerpo les representaba la diferenciación del mundo adulto y su cultura (Ganter, 2006).

En Colombia el tatuaje se introduce a través de influencia extranjera en los años 70, pero es hasta el año de 1983 que se empieza a reconocer. En la ciudad de Cali, aparecen los pioneros en el tatuaje: Don Leo, Danny el sueco y Alberto Tarchy el italiano, quienes llegan del exterior con esta práctica e inician creando los primeros locales en el país. En los años 90 ya existe un alto número de estudios comerciales, equipos importados, desechables, diversos catálogos, revistas y dibujos disponible para la variedad de clientela (Joya, 2017).

### **2.3 El tatuaje como expresión artística**

El arte de tatuar como ya se sabe es una técnica que ha estado presente desde hace mucho tiempo y se basa en el arte, donde los soportes son pieles de seres humanos. Es una técnica de decoración del cuerpo mediante la inserción de sustancias colorantes bajo la epidermis, con instrumentos punzantes a través de máquinas especiales y su objetivo es producir una marca indeleble o figura visible a través de la piel y cuya duración en el tiempo es prácticamente permanente.

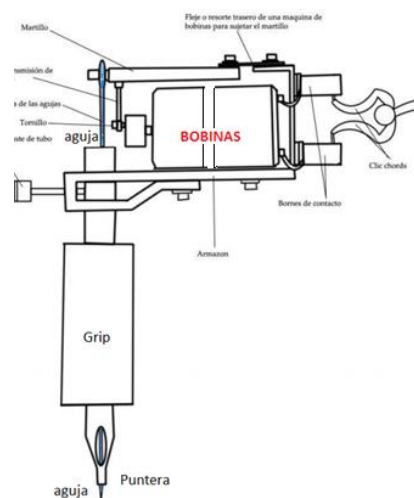
## 2.4 El material de un tatuador

### 2.4.1 Máquinas de tatuar

Actualmente en el mercado existen tres tipos de máquinas: Sobre la utilidad de cada máquina existe un gran debate entre los tatuadores, ya que cada una tiene sus ventajas y sus inconvenientes, de manera que, al final se trata de una decisión de gustos y preferencias de cada tatuador, de sus maneras de trabajar y de los estilos.

- **Las máquinas electromagnéticas (o de bobinas)**

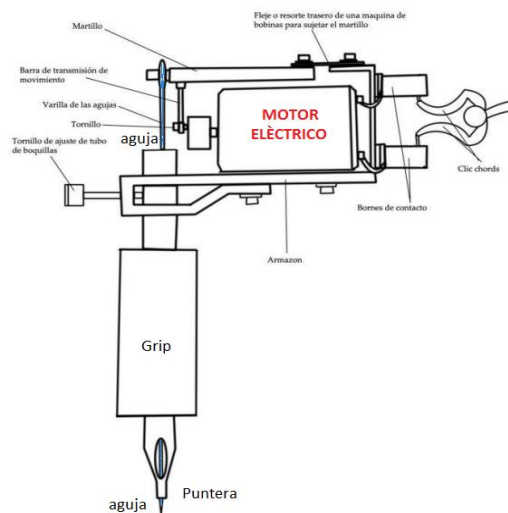
No tienen un movimiento siempre controlado, uniforme, ya que el martillo le da a un trozo de hierro flexible siendo así más susceptible a tener ligeras inconsistencias porque para el sombreado trabajan con unas revoluciones reducidas y al encontrarse con una resistencia capilar puede tener ligeros problemas en empujar la tinta, mientras que la rotativa es más eficaz. Esta máquina permite realizar representaciones realistas, pero las máquinas rotativas son más fáciles de adquirir. (Mata, 2015, p. 23).



*Imagen 1.* Máquina Electromagnética

Fuente: Mata, F. (2015). Sobre la artisticidad del tatuaje (Imagen). Recuperado de: [https://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/11361/MataEcheverryFionaAlicia\\_Traball.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dugidoc.udg.edu/bitstream/handle/10256/11361/MataEcheverryFionaAlicia_Traball.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- **Máquinas Rotativas:** Se trata de una máquina para trabajar muy bien obras realistas y con detalle, ya que permite la elaboración de sutilezas, trazados y degradados, como lo es la elaboración de sombras muy tenues.



*Imagen 2.* Máquina Rotativa.

Fuente: Tatuantes (2015). Tipos de Máquina de Tatuar Neumáticas o de Aire [imagen]: Recuperado de <https://www.tatuantes.com/tipos-de-maquina-de-tatuar-neumaticas-o-de-aire/>

- **Maquinas neumáticas:** “se trata de una máquina inventada en el año 2000 y que funciona mediante aire comprimido, siendo muy ligeras. El aire a presión mueve la aguja” (Mata, 2015, p.23).



*Imagen 3. Máquina Neumática.*

Fuente: Partes y Tipos de Máquinas para Tatuar que Deberías Conocer [imagen].

Recuperado de: <https://maquinasparatatuar.com.mx/blog/guias/partes-y-tipos-de-maquinas-para-tatuar/>

Para Mata (2015) “una máquina bien calibrada hace aproximadamente 1000 repeticiones (o revoluciones) por minuto” (p.24).

El trabajo de cada tatuador es único y la elección de la máquina depende de su técnica y la facilidad de adaptación para realizar un trabajo pulcro. Las máquinas de tatuar varían en modelos, pero todas cumplen básicamente el mismo funcionamiento, estas funcionan con una fuente eléctrica, un circuito recorre toda la máquina.

Cuando esto sucede dos bobinas se magnetizan (con un imán eléctrico) y la barra de metal con las agujas se mueve hacia abajo. Las puntas de contacto se separan

entre sí, causando un choque en el circuito eléctrico. Entonces la máquina separa las bobinas y la barra sube nuevamente con la aguja, al subir la barra las puntas de contacto se tocan y el proceso se repite una y otra vez (Sichique, 2014, p. 52).

### **2.4.2 Agujas.**

También describe Sichique (2014) el funcionamiento de las agujas.

Las agujas son los pinceles con los que el artista plasmará el pigmento en el lienzo vivo, tienen que ser de la mejor calidad y estar en continua revisión, ya que a veces al estar soldadas unas con otras, ciertas puntas están dobladas, mal soldadas o en un pésimo estado, de suceder esto, se tendría que desechar la aguja, pues si se usara, el trabajo resultaría malo y la piel muy lastimada, herir la piel de mala manera no es el objetivo (p.53).

Los cuatro tipos de calibres de agujas más comunes que describe ADN Tattoo (2015) son:

- #6= 0,20mm. de diámetro
- #8=0,25mm. de diámetro
- #10=0,30 mm. de diámetro
- #12= 0,35 ms. de diámetro, es el diámetro más común en la mayoría de las agujas

“Las agujas pueden ser acero inoxidable o de punta de carbón, aunque estas últimas son ya muy anticuadas y requieren una atención especial cuando se trata de su limpieza y esterilización, siempre en autoclave” (Mata, 2015, p. 32).

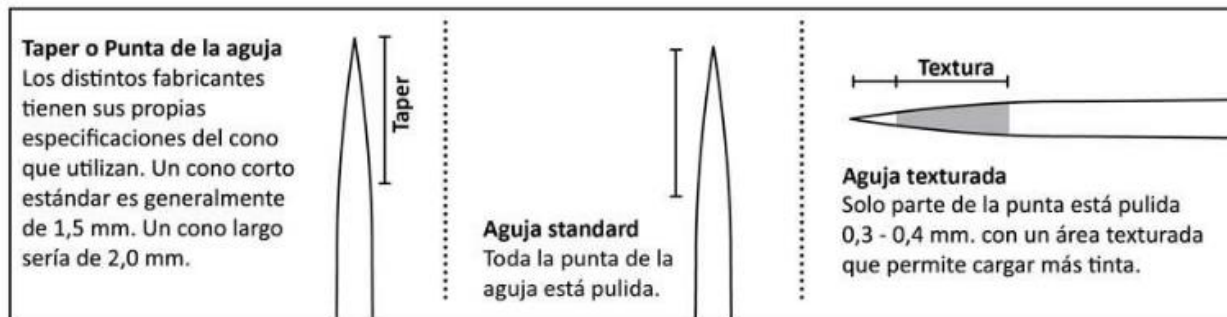


Imagen 4. Diámetro de las Agujas.

Fuente [imagen], Ficha 09 B. Recuperado de: <http://caostattoo.cl/fichas/ficha-09b-tipos-de-agujas-02/>

### 2.4.3 Los tubos

Mata (2015) define los tubos como:

Un conducto a través del cual se sujeta a la aguja y tienen dos funciones importantes: por un lado, le dan una base para coger la máquina, alineando también la aguja y dando un punto de apoyo a la máquina, para así trabajar con más comodidad. Las puntas almacenan al pigmento y regulan su flujo.

Hay tubo de tres tipos diferentes:

- **Tubos de una sola pieza:** una sola pieza metálica que une tanto el conducto para la aguja y el pigmento como la base por la que se coge el tubo, cercano a la punta por donde sale la aguja.



*Imagen 5* Tipos de Tubos.

Fuente: Pino, L. (2014). Tipos de tubos (grips) para máquinas de tatuar (Imagen).

Recuperado de: <http://adntatuajesyesteticas.blogspot.com/2017/01/tipos-de-tubos-grips-para-maquinas-de.html>

- **Tubos de dos piezas:** aquí se separan el conducto y la base para agarrarlo. Cuando se gasta la punta del tubo, solo se cambia éste, mientras que se mantiene la base. Al ser una variante que se usa poco no dispone de muchas puntas diferentes.

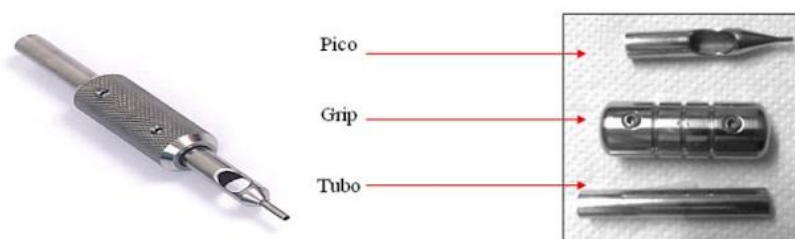


*Imagen 6.* Tubos de dos Piezas

Fuente: AliExpres (s.f). Recuperado de [https://es.aliexpress.com/af/Aluminio-tatuaje-cartucho-Grips-30mm-rojo-Grip-redondo.html?sk=bDdidvzq&d=y&terminal\\_id=7e805cd1d4804382b9b754d24668562a](https://es.aliexpress.com/af/Aluminio-tatuaje-cartucho-Grips-30mm-rojo-Grip-redondo.html?sk=bDdidvzq&d=y&terminal_id=7e805cd1d4804382b9b754d24668562a)

&cpt=1560350846171&origin=n&jump=afs&aff\_platform=api&SearchText=Aluminio+tatuaje+cartucho+Grips+30mm+rojo+Grip+redondo&aff\_trace\_key=0259be75a5ea4e8795fab2477600ee4d-1560350846171-06464-bDdidvzq&isViewCP=y

- **Tubos de tres piezas:** son las más comunes y más económicas, implicando que hay una gran variedad de puntas diferentes. Aparte de diferenciar entre conducto y base, incluye puntas o picos desechables. Esto es muy práctico, ya que las puntas o picos suelen obstruir el flujo al inyectar tinta. Además, se puede almacenar residuos de tinta también dentro de la base, con lo que se necesitará una limpieza y esterilización después de cada sesión (p. 32).



*Imagen 7.* Tipos de Tubos

Fuente: Pino, L. (2014). Tipos de tubos (grips) para máquinas de tatuar (Imagen).

Recuperado de: <http://adntatuajesyesteticas.blogspot.com/2017/01/tipos-de-tubos-grips-para-maquinas-de.html>

#### 2.4.4 Tintas

Las tintas o pigmentos, se obtenían antiguamente del carbón, asfalto pólvora, amalgama de plata, etc. Los mineros que trabajaban con el carbón, por ejemplo, llevaban manchas en su cuerpo de manera permanente, pues al tener un roce, una herida con el polvo del carbón, éste penetraba en la piel dejando la marca del tatuaje. Hoy los pigmentos, son tratados, contienen extractos naturales y en su mayoría son hipoalergénicos, pues poseen componentes naturales,



aunque dependiendo de las marcas también los hay con componentes derivados de metales (Sichique, 2014, p. 54).

### **2.4.5 Área de trabajo**

#### **Infraestructura**

Para trabajar con profesionalismo es primordial que el área de trabajo esté adaptada única y exclusivamente para la actividad de tatuado y que reúna una serie de características dentro de los cuales “(Pedroza s.f)” menciona los siguientes:

Los establecimientos deberán contar con:

- Sala de Espera.
- Contar con lavamanos en las cabinas.
- Espacios definidos y distribuidos adecuadamente para evitar el hacinamiento.
- Tanto las paredes, pisos, techos y divisiones serán de material de fácil limpieza y desinfección y de colores claros.
- Debe contar con Iluminación y Ventilación adecuada.
- El Mobiliario y todos sus componentes serán o tendrán un material que facilite la limpieza y desinfección de los mismos.
- Eliminación de los ángulos de 90° entre pisos-paredes-techo con mediacaña.

Igualmente “(Pedroza s.f)” afirma que se debe cumplir con las siguientes condiciones Sanitarias:

- Conexiones de acueducto y alcantarillado.
- Baterías sanitarias dotadas con dispensador de jabón líquido, papel higiénico, toallas desechables ò secador automático y papeleras con bolsa y tapa. Estarán completamente separadas,

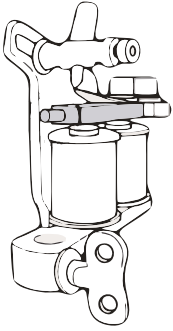

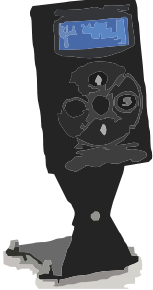
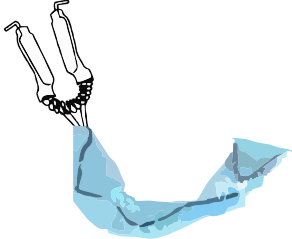
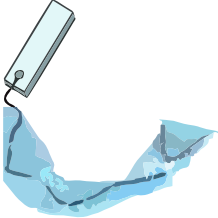
ventiladas y se mantendrán en todo momento limpias y en buen estado de funcionamiento. En ningún caso, las baterías sanitarias podrán considerarse como un sitio de almacenamiento.



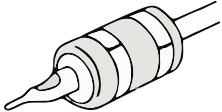
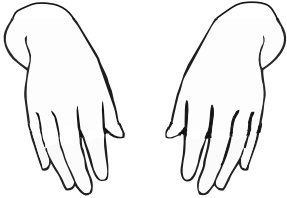
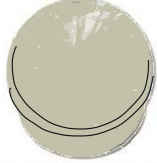
- Se debe contar con un área de asepsia dotada de lavamanos o artefacto sanitario que haga sus veces, de fácil limpieza y desinfección.
- El lavado de elementos de aseo contará con un área específica e independiente.
- Se dispondrá de casilleros o guarda ropas limpias, para cambio y separación de ropa de trabajo y calle.
- Se contará con un área adecuada para el almacenamiento de los residuos de acuerdo a la norma.

#### **2.4.6 Mesa de trabajo /materiales**

Este mobiliario utilizado para la actividad debe ser previamente lavado, desinfectado y adherido un plástico a la superficie para mayor protección. Posteriormente se selecciona la máquina de trabajo a utilizar y su fuente de energía, al igual que los colores y pigmentos con sus respectivos contenedores de tinta. Las agujas con su grip adecuado y demás elementos tales como: papel plástico, vaselina, botella con pitorro (boxeador) para la limpieza del tatuaje, Stencil o unguento que se utiliza para pasar la plantilla del dibujo a la piel, y el papel hectográfico encargado de impregnar el pigmento del calco por el reverso del diseño.



<b>MESA DE TRABAJO/materiales</b>	
	<p><b>Máquina:</b> Acciona la oscilación de la aguja</p>
	<p><b>Agujas:</b> Inyectan el pigmento en la piel dada por la oscilación de la aguja.</p>
	<p><b>Fuente de poder:</b> Regula los voltios transmitidos a la máquina.</p>
	<p><b>Clipcorp:</b> Transmite los voltios de la fuente de poder a la máquina.</p>
	<p><b>Switch Pedal:</b> Acciona la oscilación de la máquina.</p>

	<p><b>Pigmentos:</b> Colorantes que se introducen bajo la piel.</p>
	<p><b>Cups:</b> (contenedores de tinta)</p>
	<p><b>Grip:</b> mango por donde se toma la máquina.</p> <p><b>Puntera:</b> Cavidad por donde sale la aguja.</p>
	<p><b>Guantes:</b> Elemento barrera entre las manos y la piel para evitar agentes patógenos.</p>
	<p><b>Vaselina:</b> se aplica al tatuaje para la limpieza.</p>

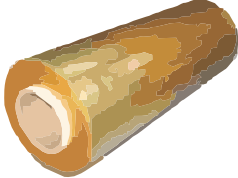



	<p><b>Papel film transparente:</b> papel protector al finalizar el tatuaje.</p>
	<p><b>Botella con pitorro (boxeador):</b> elemento donde va el agua el cual se acciona mediante presión.</p>
	<p><b>Stencil:</b> unguento para trasladar la tinta del papel hectográfico.</p>
	<p><b>Diseño/papel hectográfico:</b> Superficie donde se calca el diseño.</p>

Imagen 8. Mesa de Trabajo y Materiales

Fuente propia

## 2.5 Características del cliente

Para la actividad de tatuado existe una interacción personal entre el cliente y el tatuador por lo que el cliente quien se va a realizar el procedimiento interviene ya que es quien regula y controla el trabajo del tatuador.

Jordán (2014) afirma:

La completa despersonalización del cliente por parte del tatuador le acarrearía a este último un conflicto profesional y relacional. El tatuador debe lograr relacionarse de manera óptima con el cliente desde dos perspectivas: físicamente con la piel del cliente *en cuanto lienzo* y psicológicamente con el *cliente en cuanto persona*. Si no se logra este equilibrio en la relación que se entabla entre cliente y tatuador, se puede ver vulnerado el necesario control que el tatuador necesita tener en la sesión de tatuaje incluyendo, sobre todo, el mantenimiento del control mental y físico necesario para la acción de tatuar (p. 48).

El cliente potencial del tatuaje puede ser un joven o adulto con unas características de personalidad, estilo de vida, intereses, aficiones y valores propios de cada ciclo de vida. García (2017) destaca las siguientes:

- Desean sentirse diferente.
- Buscan diferenciarse de su entorno social, al probar constantemente productos o servicios nuevos en el mercado.
- Están dispuestas a pagar un precio más alto por tatuajes diferentes a los que conocen.
- Les atrae un producto que sea notoriamente diferente del estándar de la categoría, dependiendo de la calidad del artista en cuestión (p.34).

Este tipo de trabajos implica que para ofrecer el servicio tiene que estar presente el cliente, es decir, no es posible realizar un tatuaje sin la presencia de quién se va realizar el

procedimiento, así, la interacción central entre el tatuador y el cliente es cara a cara. El control del cliente en el proceso de producción es fundamental pues tiene muchas posibilidades de regular y controlar el trabajo del tatuador. De esta manera, el aspecto emotivo es muy importante, ya que la cara subjetiva del producto es inevitablemente percibida por el usuario, quien al final es la voz principal para que el tatuador pueda acceder a una nueva y mayor clientela.

## **2.6 Características del tatuador**

La fundamentación del tatuador se basa en el arte, la libertad de expresión, capacidad creativa y técnica, precisión, dominio de múltiples estilos en especial desarrollar un estilo propio. Igualmente, la característica básica de estos profesionales se basa en la relación con el cliente y la capacidad de estar en constante aprendizaje. Logia (2016) refiere que:

El tatuador tiene que tener una parte creativa innata, una gran capacidad de diseñar y dibujar originales y buenas ilustraciones. También es interesante que el mismo tatuador domine más de un estilo (old school, new school, tatuajes celtas, realistas...) de esta manera su oferta será mucho más amplia y, por lo tanto, llegará a mucho más público. (párr. 2).

Además de lo anterior Educaweb (2018) describe las siguientes cualidades para un perfil profesional de tatuador:

- Tener don de gentes.
- Congeniar con los clientes y hacer que se sientan bien.

- Sentirse cómodo ayudando a los clientes a elegir el tatuaje más adecuado para ellos.
- Tener habilidades artísticas y una buena imaginación.
- Prestar mucha atención a la higiene.
- Asegurarse de que el local está correctamente esterilizado.
- Gozar de buena coordinación óculo-manual y de buen pulso (párr.13)

## **2.7 La piel humana**

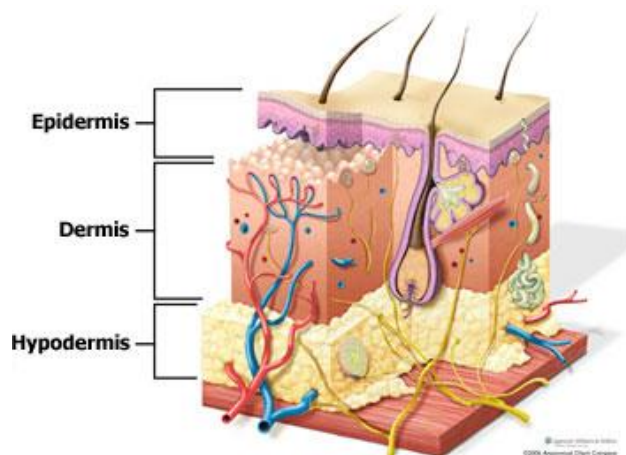
La realización de un tatuaje es un arte que es plasmado sobre la piel, un tejido resistente y flexible que cubre y protege el cuerpo humano de factores externos como bacterias, sustancias químicas y temperatura.

La piel está formada por varias capas. Tapia (2012) afirma: “Según las distintas partes del cuerpo, puede variar su espesor, color así como la presencia de vello y glándulas. La piel está constituida por tres capas sucesivas: la epidermis la más superficial, la dermis, y la hipodermis las más profundas” (p.2).

Un tatuador experimentado debe establecer cuántos milímetros debe entrar la aguja en la piel inyectando tinta en la zona, ya que ésta es la clave para que el dibujo quede bien y la piel no sufra daños. Simblet (como se citó en Jirón, 2017) afirma:

El tatuador profesional conoce que no debe penetrar con su “Máquina para tatuar”, más allá de dos milímetros en la epidermis (capa superior de la piel), pues, debajo de ésta se ubica la dermis que contiene vasos sanguíneos corriendo el riesgo de contagio de virus o enfermedades crónicas o venéreas (p.17).





*Imagen 9.* Capas de Piel

Fuente: Cosmetip (s.f). La piel (imagen). Recuperado de:  
<https://cosmetip.wordpress.com/2012/05/25/faciales/>

Si la aguja no penetra suficiente en la piel, la tinta no llega a la dermis, por lo que el color será opaco. Newman (como se citó en Plaza y Yumga (2011) afirma:

La mayoría de los artistas que realizan tatuajes saben hasta qué profundidad llevar la aguja, pero si no se llega a la profundidad necesaria, el tatuaje parecerá borroso, mientras que, si la profundidad es excesiva, puede haber excesivo sangrado y mucho dolor. Realizar un tatuaje puede llevar varias horas, dependiendo del tamaño y del diseño seleccionado (p. 42).

De lo anterior, se puede concluir que el tatuaje en la piel debe tener un riguroso cuidado por parte del artista y del cliente, debido a que es un proceso doloroso e invasivo a la piel que puede dejar no solo la marca artística, sino problemas de salud graves e irremediables.

## 2.8 Normas de bioseguridad

Como se pudo evidenciar en los párrafos anteriores, para realizar la actividad, es muy importante tener un espacio y equipo adecuados, materiales desechables, completamente esterilizados, desinfectados y un buen manejo material cortopunzante.

De igual manera, para ejecutar con profesionalismo la actividad del tatuaje, es muy importante tener en cuenta las siguientes normas generales de bioseguridad que expresa (Pedroza, s.f).

- Mantener el lugar de trabajo en óptimas condiciones de higiene y aseo.
- No guardar alimentos en las neveras ni en los equipos de refrigeración de sustancias contaminantes o químicos.
- Las condiciones de temperatura, iluminación y ventilación de los sitios de trabajo deben ser confortables.
- Lávese cuidadosamente las manos antes y después de cada procedimiento e igualmente si se tiene contacto con material patógeno.
- Utilice en forma sistemática guantes plásticos o de látex en procedimientos que conlleven manipulación de elementos biológicos y cuando maneje instrumental o equipo contaminado en la atención de pacientes. Hacer lavado previo antes de quitárselos y al terminar el procedimiento.
- Utilice un par de guantes nuevos por cuerpo.
- Absténgase de tocar con las manos enguantadas alguna parte de su cuerpo y de manipular objetos diferentes a los requeridos durante el procedimiento.

- Mantenga sus elementos de protección personal en óptimas condiciones de aseo, en un lugar seguro y de fácil acceso.
- Evite reutilizar el material contaminado como agujas, jeringas y hojas de bisturí.
- Realice desinfección y limpieza a las superficies, elementos, equipos de trabajo, al final de cada procedimiento y al finalizar la jornada de acuerdo a el proceso descrito en el manual de limpieza y desinfección.

## **2.9 Marco normativo**

En cuanto a la reglamentación de este oficio en Colombia no se evidencia un control estricto. Zamora (2018) refiere que: “para convertirse en tatuador no hay ningún tipo de regulación definida por la ley, incluso, la actividad comercial de los estudios de tatuajes no cuenta con una identificación propia, la de Dr. Calavera, por ejemplo, se encuentra registrada como Actividades Teatrales” (párr.15).

Así, entonces la legislación colombiana quiso clasificarlos con las peluquerías, luego estipularon que el que podía tatuar debía tener estudios en medicina (Zamora, 2009).

Dentro de la normatividad colombiana que se aplica para el oficio del tatuador podemos citar la siguiente:

1. Ley 9 de 1979 Código Sanitario Nacional.
2. Resolución 2263 de 2004 por la cual se establecen los requisitos para la apertura y funcionamiento de los centros de estética y similares y se dictan otras disposiciones.  
Art. 1 Parágrafo. Los establecimientos en los que se aplican técnicas con finalidad

terapéutica, intervenciones quirúrgicas, microcirugías (tatuaje), procedimientos invasivos (piercing), implantes o preparaciones cosméticas, deberán cumplir en todo momento con la reglamentación vigente en lo relacionado con los prestadores de servicios de salud.

3. Decreto 3518 de 2006 por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones.
4. Decreto 351 del 2014 por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.

## **2.10 Proceso de tatuado**

Plaza y Yunga (2011) describen el siguiente proceso:

El proceso de tatuado mismo, inicia con la limpieza y depilación de la región a tatuarse; luego se plasma en la piel el diseño escogido, mediante papel transfer o marcadores especiales; se delinear primero los contornos exteriores del dibujo, para luego, con una aguja diferente irlas rellenando. Cada vez que se va punzando se va limpiando la zona trabajada con gasa impregnada de alcohol. Finalizado el tatuaje se humecta la zona y se la cubre con plástico para evitar el contacto con el aire; algunos demógrafos recomiendan la ingesta de antibióticos y antiinflamatorios de acuerdo con el tipo de tatuaje realizado ya sea de gran magnitud o zona del cuerpo delicada; para trabajos pequeños es suficiente con tomar ciertas precauciones como la no ingesta de alcohol y comidas grasas; no

exponerse a los rayos solares, piscina o mar hasta que la herida sane totalmente (p. 90).

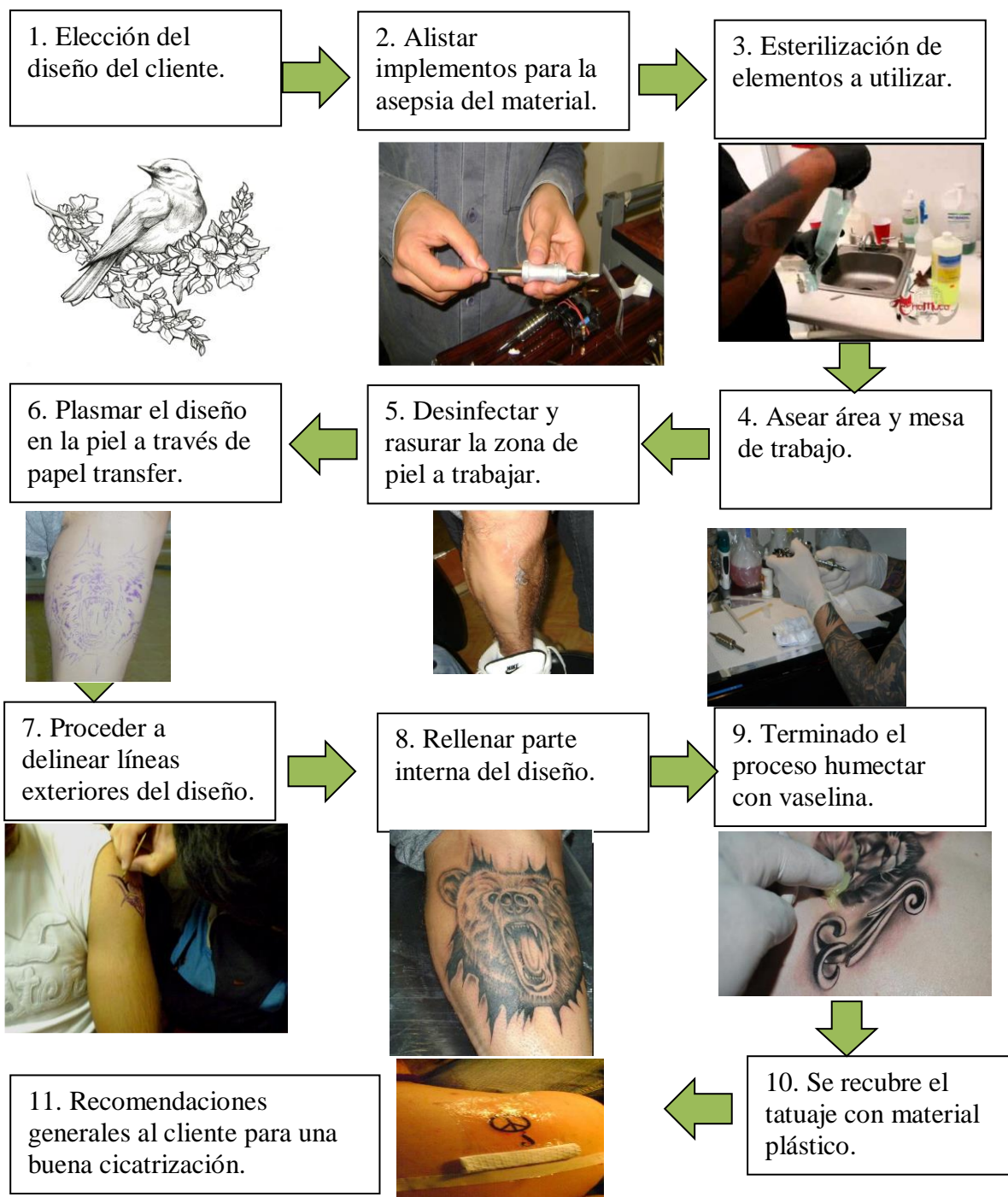


Figura 1. Proceso de tatuado.

Fuente: Plaza, M y Yunga, M (2011). Descripción de las prácticas de tatuaje en la ciudad de Cuenca [Imagen]. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1983/1/thg433.pdf>, Imagen 9: Recuperado de: <https://worldhealthdesign.com/cremas-para-tatuajes-para-una-mejor-cicatrizacion/>, Imagen Imagen 3: Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=aX3mXkCui4M>

## 2.11 Riesgos y precauciones

Un mal procedimiento de tatuado por falta de experiencia del tatuador, condiciones higiénicas y cuidados posteriores puede generar en el cliente diversas reacciones adversas que afectan su salud. Así lo describe el personal de Mayo Clinic (2018) en su artículo *Entender los riesgos y las precauciones*.

1. **Reacciones alérgicas.** Las tintas de los tatuajes, especialmente las de color rojo, verde, amarillo y azul, pueden causar reacciones alérgicas en la piel, como sarpullido con picazón en la zona del tatuaje. Esto puede suceder incluso años después de haberse hecho el tatuaje.
2. **Infecciones en la piel.** Una infección en la piel es posible después de hacerse un tatuaje.
3. Otros problemas en la piel. A veces, se puede formar una zona de inflamación, llamada granuloma, alrededor de la tinta del tatuaje.
4. Los tatuajes también pueden provocar **queloides**, áreas elevadas causadas por un crecimiento excesivo del tejido cicatrizal. Enfermedades de transmisión

sanguínea. Si el equipo que se utiliza para realizar un tatuaje está contaminado con sangre infectada, podría generar enfermedades de transmisión sanguínea, incluidas las infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, la hepatitis B y la hepatitis C.

5. **Complicaciones en las resonancias magnéticas.** En muy pocas ocasiones, los tatuajes o el maquillaje permanente podrían provocar hinchazón o ardor en las zonas afectadas durante las resonancias magnéticas. En algunos casos, los pigmentos del tatuaje pueden interferir en la calidad de la imagen (párr.6).

Por otra parte, cabe destacar la importancia que tiene el cliente frente a las capacidades y habilidades del tatuador, es decir, el resultado que pueda generar el tatuador frente a la piel del cliente, el cual deberá realizar trabajos agradables al ojo y al mismo cliente que lo va a portar, ya que de un tatuaje bien o mal realizado podrá hacerlo ganar o perder prestigio al artista en cuestión, dependiendo de la aceptación que el trabajo tenga. Pero por otro lado, si el trabajo queda inconcluso, o no es aceptado por el cliente, puede ser que tenga algunos de los siguientes errores que se muestran en (Imagen 10 errores a la hora de tatuar) la cual muestra las faltas que se cometen al no realizar una buena carrera de movimiento del trazo, contrastados en: líneas inconsistentes, profundidad, rellenos y tramas indebidas, líneas torcidas, sombreados o líneas discontinuas. Dichos elementos mancharán la pulcritud del tatuaje generando inconformidad en el cliente ya que este es permanente y pensar en eliminarlo conlleva otro proceso.



*Imagen 10. Errores a la Hora de Tatuar*

Fuente propia

## 2.12 Carrera de movimiento del trazo

Se le llama carrera de movimiento de trazo a la acción de inyección de tinta, mediante el avance de la mano apoyada en un punto central (1) mediante la oscilación de la aguja, la cual va penetrando la piel (2) y mediante el avance, se va inyectando la tinta (3).

<p><b>Características de la realización de la carrera de movimiento del trazo</b></p>
---



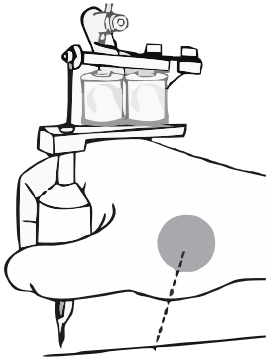
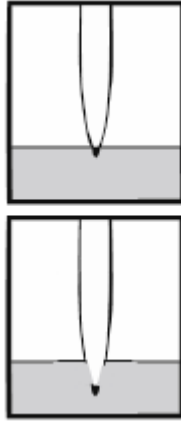
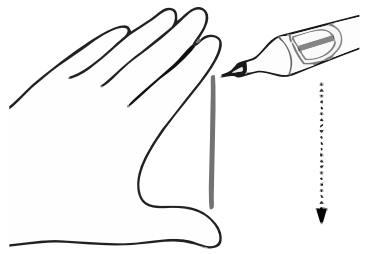
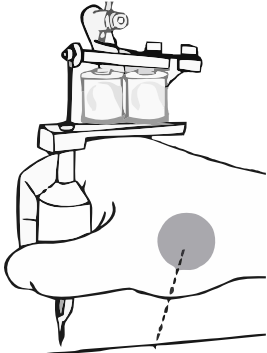
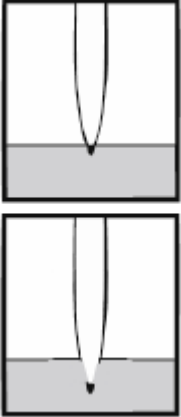
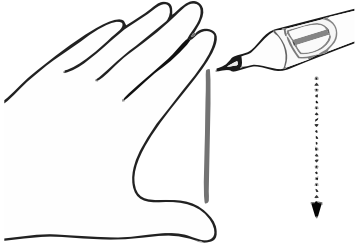
		
<p>(1)</p> <p><b>Apoyo en el punto central respecto a la piel</b></p> <p>Momento en el que nuestra mano empuñando la máquina, toca la piel y hace presión, para poder realizar el trazo.</p>	<p>(2)</p> <p><b>Penetrado de la aguja en la piel</b></p> <p>Momento en que penetramos la piel con la aguja oscilando e inyectando tinta.</p>	<p>(3)</p> <p><b>Realización del trazo, desde punto inicial a punto final</b></p> <p>Delimitación del trayecto a trazar, apoyándonos del índice y el pulgar, también sirve para estirar la piel.</p>

Figura 2. Características del movimiento del trazo.

Fuente propia

Tabla 1

¿Cómo realizar una buena carrera de movimiento del trazo?

Aspectos para realizar una buena carrera de movimiento del trazo		
		
<p>Tener un punto de apoyo fijo, procurando no generar inestabilidad al contacto con la piel.</p>	<p>Generar una carrera de avance constante, y no exceder los 2mm de penetrado con la aguja.</p>	<p>Procurar estirar la piel en la realización de la carrera de movimiento del trazo, ya que la piel estará completamente estirada.</p>



A continuación, se verá en detalle el resultado de los trazos causados por tener una incorrecta carrera de movimiento del trazo, causando los diferentes trazos que veremos en el siguiente gráfico. Los cuales son presentados por una penetración indebida, una velocidad de avance no proporcional, y por consiguiente el pulso que cada artista nuevo tenga, resultados en la realización de la carrera de movimiento del trazo (líneas) que son generados por desconocimiento en cuanto a penetrado o posicionamiento de mano en relación a la piel, o ya sea por cuestiones de calibrado de la máquina, o algún desperfecto en una parte del sistema de tatuado, el cual este



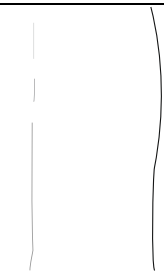

generando una falla, pero si las condiciones son adecuadas, dependerá de la destreza artística del aprendiz.

En ese orden de ideas, se analiza los trazos en correspondencia a no tener una buena carrera de movimiento del trazo, estos datos son aportados por el proyectista, el cual lleva 4 años de bagaje artístico, el cual ve evidente que los problemas de una mala realización de la carrera de movimiento del trazo son generados por diferentes aspectos, que son mencionados y analizados adelante.

Tabla 2.

*Problemas causados en la piel en cuanto a la calidad del trazo*

<b>Tipo</b>	<b>Gráfico (como quedaría en la piel)</b>
Líneas inconsistentes	
Profundidad indebida	

Rellenos y tramas indebidas	
Líneas torcidas	
Líneas continuas y discontinuas	
Sombreados discontinuos	

Fuente propia

### **Líneas inconsistentes**

Son aquellas líneas que no son sólidas en su totalidad, y no son constantes en su trazado.

### ¿Por qué se presenta?

Las variables para realizar una línea inconsistente dependerán en primer caso de la calibración de la máquina, la cual puede ser que la oscilación de la aguja esté desajustada a la hora de penetrar la piel, donde se verá afectada la solidez del trazo, ya que no penetrará las veces requeridas. La segunda variable que se puede presentar a la hora de realizar el penetrado, es que, en un segmento de línea marcado para trazar, inyectemos tinta en la piel en diferentes profundidades en una carrera de movimiento del trazo. Lo cual tenderá a verse como una línea inconsistente.

### profundidad indebida



Son aquellas líneas que no son penetradas lo correcto (-2mm) o son penetradas más de lo debido (-2mm)

### ¿Por qué se presenta?

Principalmente son generadas por la cantidad de voltios aplicados a la máquina, transmitidos al martillo, dando como resultado la oscilación de la aguja, generando el penetrado de la misma en la piel. Donde a mayor velocidad tenderemos a lastimar y rasgar la piel, y a menor velocidad no inyectará lo suficiente, es por ello que la cantidad de voltios debe ser proporcional. En relación a la profundidad, la cual debe ser de 2 mm aproximadamente, recordando que también debe ir proporcional al avance de la carrera de movimiento.

El movimiento de dirección de la máquina dependerá de la destreza del artista (de arriba abajo, de derecha a izquierda o viceversa) la práctica y los movimientos naturales de cada uno determinará cual es la mejor dirección al momento de trazar, así como la dirección de la piel. (Nuestra Señora, s.f, párr. 7).

### Rellenos y tramas indebidas



Son aquellos rellenos que no tienen coherencia de solidez, degradado, sombreado o textura.

#### ¿Por qué se presenta?

Es necesario saber que, para rellenar, sombrear, o realizar cualquier carrera de movimiento del trazo la técnica a utilizar será diferente, ya que no podremos darle el mismo acabado al diseño que requiere el tatuaje, si empleamos una técnica inadecuada. Donde lo más adecuado y básico de emplear, será el realizar un relleno, o realizar un sombreado, o utilizar ambas técnicas en un mismo tattoo.

### líneas torcidas



Son aquellas líneas producto de no tener un buen pulso en relación a la carrera de movimiento del trazo.

#### ¿Por qué se presenta?

Principalmente son por el pulso en relación a la máquina, ya que es un objeto que tiene vibración, producto de la oscilación de la aguja, y muchas veces también se presenta por el movimiento que pueda tener el cliente a la hora de realizar el tattoo, y por ende hacernos mover el trazo.

### líneas continuas y discontinuas



Al igual que las líneas inconsistentes, estas líneas son las líneas delgadas y gruesas presentadas en un mismo tattoo.

### **¿Por qué se presenta?**

Son presentadas por el trazado bueno e irregular en la carrera de movimiento del trazo, es decir; en algunos segmentos realizamos una buena línea, y seguida de ella una línea demasiado inconsistente, la cual podremos volver a repasar, pero no es aconsejable ya que trazaríamos dos líneas y no una sola.

### **2.12 Aprendizaje autodidáctico del tatuador**

Muchas de las causas para que se presenten los problemas anteriormente mencionados, son dadas por un autoaprendizaje empírico a partir del ensayo y error, utilizando de esta manera elementos y técnicas que son incorrectas, lo cual conlleva a la generación de malos procedimientos que afectan la realización de la carrera de movimiento del trazo. Si bien existen diferentes superficies de aprendizaje para realizar el tatuado, en primer lugar, tenemos las frutas que, al ser inyectadas, aguardarán la tinta en su estructura, generando un trazo en la concha de la misma, las más cercanas son, las naranjas, mandarinas, limones, plátanos, y sandias. Dichas superficies asemejarán la piel como retenedora de tinta, donde la segunda tipología existente y más usada para generar la carrera de movimiento del trazo, es la piel de cerdo. Usada por sus características similares a la piel, y que por su color que se asemeja a la misma; cabe recalcar que estos elementos donde se puede practicar, son degradables con el paso del tiempo, generando malos olores y no tener la oportunidad de guardar los trabajos tatuados. Pero para ello existe un

elemento no degradable y con características similares a la piel, como lo es la piel sintética la cual viene en dos tamaños en el mercado existente, presentaciones de (15cmx20cm) y de (15cmx30cm) dicho material es cual es muy accesible y cuenta con la posibilidad de que no se deteriore para así ser guardado los trabajos que se realizan.

El momento inicial de un tatuador es aprender las técnicas básicas necesarias para ejercer el oficio a través de maestro - aprendiz o por medio del autoaprendizaje. Donde por falta de espacios formativos el tatuador se ve obligado a la experimentación autónoma que muchas veces es errónea, Alinara Secren expresa según Cantó (2016)

Llevaba toda la vida dibujando y, después de muchos *tattoos* en mi cuerpo, decidí probar yo", explica la joven, de 25 años, a Verne. "Empecé con plátanos y naranjas y luego mi compañero de piso, que trabajaba por aquel entonces en un estudio de tatuaje, me ayudó a conseguir piel sintética... Hasta que un día una amiga se empeñó en que fuera yo quien la tatuara. Aunque me daba vergüenza, insistió tanto que al final le dije que sí" (párr. 11).

Existe también la piel de cerdo, considerada como la que más se asemeja a la piel humana y por esta razón se pueden realizar líneas y trazos profundos.

La piel de cerdo es muy parecida a la humana, así que es un soporte en el que se puede tatuar sin problemas una vez está debidamente tratada. Para preparar la piel de cerdo es necesario quitar el exceso de grasa o algunas zonas porosas de la misma, una vez hecho eso se debe introducir en lejía durante una hora para después someterla a un buen lavado con agua" (González, s.f).



Algunos expertos del tatuaje no están de acuerdo con aprender empíricamente, ya que, si bien se adquieren habilidades artísticas por sí mismo, se deja de lado habilidades técnicas en cuanto al funcionamiento de la máquina. Cantó (2016) refiere que esta práctica no es aconsejable ya que tanto la piel de cerdo como las frutas son elementos orgánicos, por ende, al poco tiempo empieza a descomponerse y esto trae consigo un riesgo biológico por contacto con microorganismos. Y al descomponerse nuestras superficies de trabajo no tendremos registro de ellas. Por otro lado, existen diferentes materiales que no se descomponen como lo afirma, González (s.f):

La piel sintética es un material fabricado en látex o caucho que simula la piel humana natural. Este tipo de material se ha empezado a utilizar estos últimos años para la práctica del tatuaje, ya que es poco salubre tatuar sobre piel de cerdo. Este material mejora la sensación al tatuar pues no necesita ningún tipo de tratamiento previo y además es imperecedero. (p. 4).

Además, Cantó (2016) en su artículo de El País cita que “existen soportes de caucho específicos para prácticas de tatuaje en los que pueden ensayarse la constante tensión, profundidad, velocidad de la aguja.” (párr. 4). Se trata de la piel sintética, una solución ya que cada lámina simula una parte del cuerpo, en la que el tatuador puede practicar perfeccionando su técnica usando sus herramientas sin ningún inconveniente.

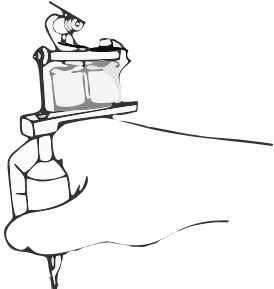
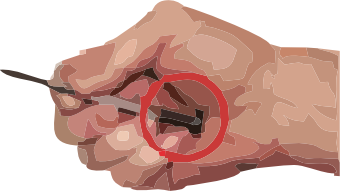
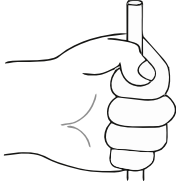
Igualmente, otra forma de practicar es la propia piel y la de los amigos, así describe su experiencia William Rodríguez, tatuador de Big Brother citado en Joya (2017)

Recuerda que su primer encuentro con el tatuaje se dio en parches callejeros. Por lo general, me explica, algún punkero de otra ciudad llegaba a Bogotá con su máquina hechiza —hecha en casa y de manera casera, casi precaria— a tatuar a los amigos que se encontraban en el parque de los hippies o en otro lugar de reunión típico de la época. Así, sin ningún tipo de preocupación por la salubridad, se tatuaban entre ellos. (p. 47).

En Colombia debido a la informalidad que afronta el sector, así como la necesidad de fomentar buenas prácticas para prevenir los riesgos para la salud, se toman las medidas prioritarias para esta actividad, por tal razón es que el exsenador Jorge Eliecer Ballesteros propone lo siguiente: realizarse antes del proceso un chequeo médico, además quienes practican estos procedimientos deben realizar un curso de capacitación, así lo afirma en Caracol Radio (2019).

Además, en el artículo de Caracol Radio (2019) propone que “Los que hacen tatuajes deberán tener cursos de capacitación en temas de anatomía, fisiología, manejo de utensilios. Además, tener conocimientos en bioseguridad y primeros auxilios”. (párr 3).

### 2.13 Movimientos que intervienen en la carrera de movimiento del trazo

Tarea	Según la tarea	Según el esfuerzo
 <p><b>Agarre del grip</b></p>	 <p><b>Presión de contacto</b></p>	 <p><b>aprehensión</b></p>

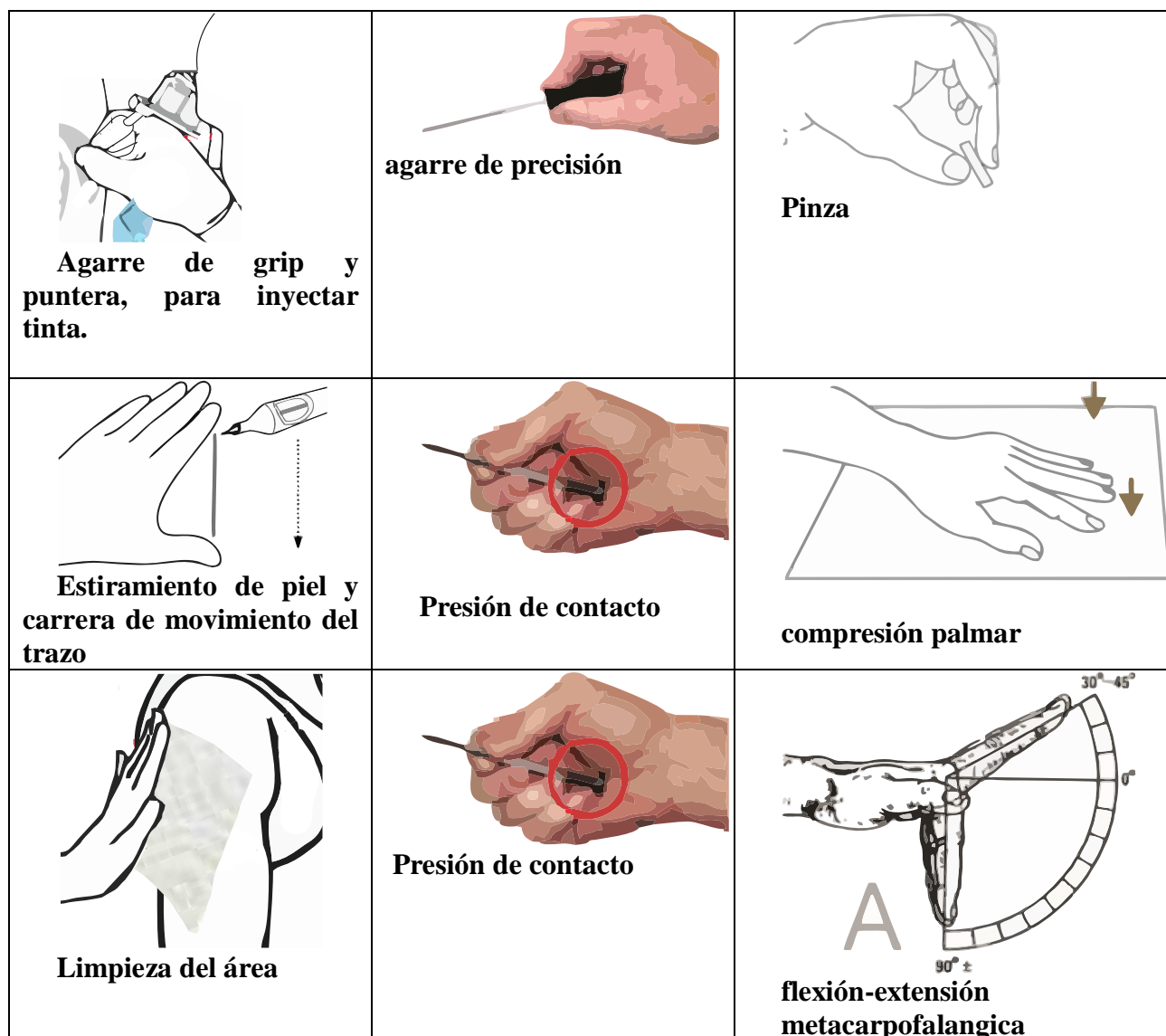


Figura 3. Movimientos que intervienen en la carrea de movimiento del trazo.

Fuente propia

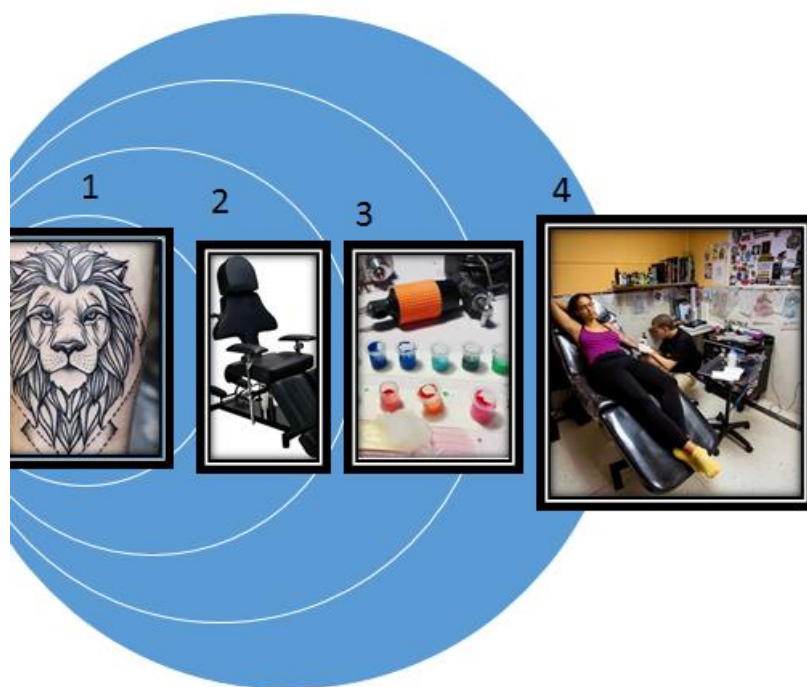
## 2.14 Teoría de aprendizaje autónomo para el sistema de tatuado

Si bien la manera como muchos tatuadores aprenden es de forma empírica, o por medio de un maestro, existen diferentes teorías planteadas por autores en campos de aprendizaje, que contribuyen al aprendizaje de una tarea que debemos realizar.

### 2.14.1 Teoría de campo

La Terapia Gestáltica es un enfoque de campo, puesto que estudia los fenómenos que se dan en la experiencia. La teoría de campo surge y es comparable con la Teoría de Campo Total de Einstein. Básicamente el 'campo' es el todo en el cual las partes están en relación y en correspondencia inmediata unas con otras. El organismo en su medio o espacio de vida constituye un campo (campo organismo/ambiente total) (Henle, 1986, en (Gutiérrez, año, p. 28).

Para el caso de la teoría de campo a través de la terapia gestáltica, analógicamente en el tatuaje todas sus partes, materiales/insumos/herramientas, logran juntas un solo fin, como lo es un dibujo en la piel (tatuaje).



*Figura 4.* Teoría de campo.

Fuente propia

1. La primera persona en cuestión es la que llevará el tatuaje en su piel, como tal el resultado de todo el funcionamiento del sistema de tatuado.
2. Para realizar la acción de tatuado serán necesarios elemento de apoyo para el cuerpo, ya sea camillas, apoya brazos, apoya piernas. Donde la posición del cliente dependerá de la ubicación del diseño en el cuerpo.
3. Posicionados el cliente, el tatuador y los espacios para el mismo, serán necesarios los materiales/insumos/herramientas.
4. Para finalmente realizar la acción de tatuado en un área acorde a las mismas. (normas de bioseguridad)

#### **2.14.2 Ciclo de la experiencia**

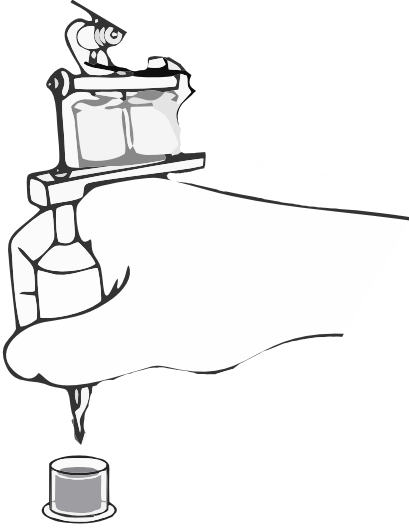
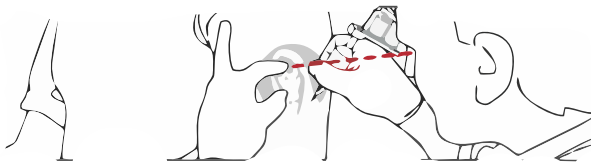
Zinker plantea que el modelo más comprensivo de la teoría de la Terapia Gestalt, la cual es una psicoterapia que tiene como objetivo, sobreponerse a ciertos inconvenientes en un proceso y permitirle llegar a ser más completo y creativamente a un sujeto que realiza una actividad, para tener la finalidad de liberarlo de bloqueos. Toda esta terapia Gestalt es un lapso que cuenta con diferentes etapas, como lo es el ciclo de “darse cuenta- excitación”, contacto -retirada o ciclo de la experiencia según lo han denominado diversos autores. (Castanedo, 1997a). Perls y otros autores extienden que el ciclo de la experiencia está dividido en siete fases, lo que significa que artificialmente el flujo de la experiencia se puede dividir en partes. El ciclo completo está dividido así:

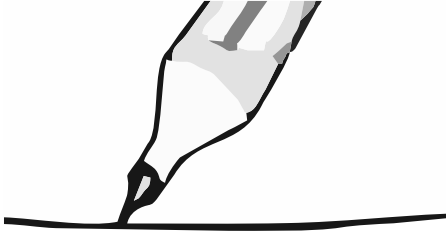
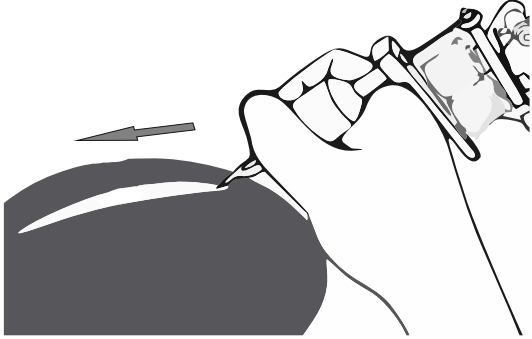
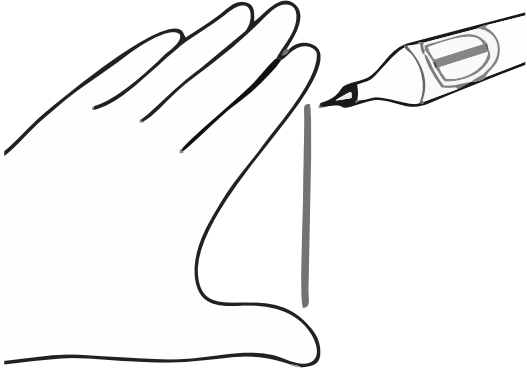

- Sensación
- Darse cuenta
- Movilización de energía-excitación

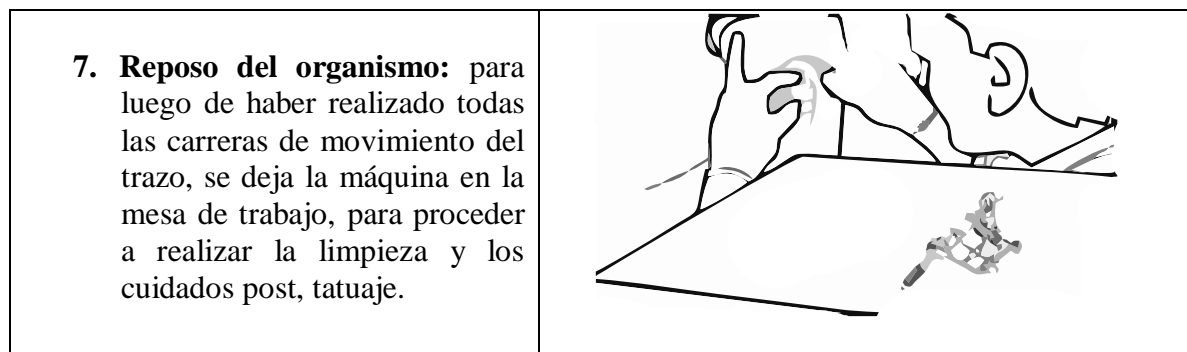
- Acción
- Contacto
- Reposo del organismo.

Este ciclo se repite una y otra vez para completar una tarea determinada.

Referenciando a Zinker y su modelo de ciclo de la experiencia, analizándolo analógicamente al tatuaje, tendrá las mismas etapas del ciclo de la experiencia, pero reflejados en el proceso de tatuado como se muestra a continuación, según las siete fases del ciclo de contacto.

<b>Ciclo de experiencia en el tatuado</b>	
<p><b>1. Sensación:</b> la primera etapa que abre el ciclo de la experiencia, es sentir la máquina, percibir su vibración, y acomodarse al agarre del Grip, para succionar tinta mediante la oscilación.</p>	
<p><b>2. Conciencia o darse cuenta:</b> una vez puesto el calco, y con máquina en mano, se determina los pasos para abordar el tatuaje, ya sea (línea, sombreado, relleno)</p>	

<p><b>3. Movilización de energía:</b> Se posiciona paralelamente al calco, para posteriormente realizar el penetrado.</p>	
<p><b>4. Excitación:</b> una vez penetrada la piel se comprueba la profundidad mediante la cual se realizará la carrera de movimiento del trazo.</p>	
<p><b>5. Acción:</b> movimiento de un punto inicial a un punto final, donde se va inyectando la tinta en la piel, lo cual se llama (carrera de movimiento del trazo).</p>	
<p><b>6. Contacto:</b> una vez inyectada la piel se procede a limpiarla mediante una toalla.</p>	



*Figura 5.* Ciclo de la experiencia.

Fuente propia

### **2.14.3 Ley del ejercicio**

La ley de ejercicio, planteada por el psicólogo y pedagogo estadounidense Thorndike, plantea que toda conexión es proporcional a la cantidad de tiempo en que se realiza la misma, al vigor y duración que se ejerza la actividad, donde la ejercitación de esta actividad dará como resultado el mejoramiento de la misma.

Por lo mencionado anteriormente en la ley del ejercicio, contrastado en el mundo del tatuaje y la realización de la carrera de movimiento del trazo. Se verá reflejado en ir adquiriendo la destreza de lograr un buen trazo en cada práctica, donde el artista aprendiz que se verá involucrado en un proceso de aprendizaje de prueba y error, en realizar trazos, abarcar conocimientos en técnicas artísticas y en el funcionamiento de la máquina y de todo el sistema de tatuado en general. Dicho aprendizaje se verá reflejado en el trazo que realicemos, ya que a mayor interacción con la carrera de movimiento del trazo la pulcritud de la misma aumentará, lo cual se verá reflejado en la práctica del sistema de tatuado en general.

<p><b>PROGRESO realización carrera de movimiento del trazo</b></p>
--



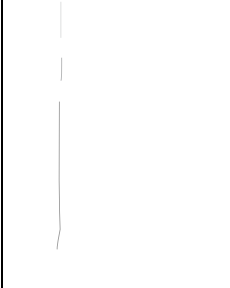
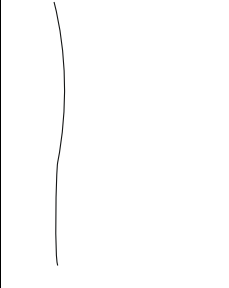
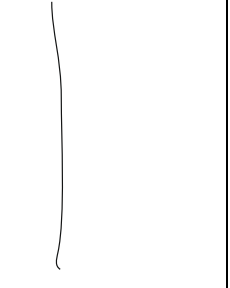
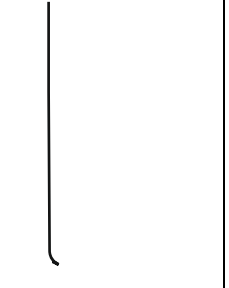
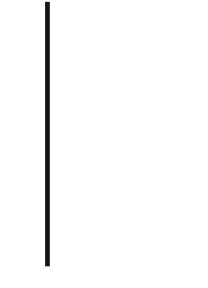
				
<i>Trazo inconsistente y penetración a medias</i>	<i>Trazo consistente, pero desvío en el trazado de una línea recta.</i>	<i>Trazo consistente, menos desvío en el trazado de una línea recta.</i>	<i>Trazo consistente, no se presenta desvío, pero si algunas fallas..</i>	<i>Trazo totalmente sólido, recto y conciso.</i>

Figura 6. Progreso realización carrera de movimiento del trazo

Fuente propia

### 3. Definición del problema

El proceso de profesionalización del artista del tatuaje se basa en el aprendizaje de manera autónoma, sin ningún tipo de guía, lo que produce resultados no deseados, así como el deterioro de la imagen de la actividad; igualmente, las malas prácticas al usar materiales inadecuados e insalubres ponen en riesgo la salud del cliente y la reputación del tatuador aprendiz, las cuales se verán reflejadas en prácticas inseguras y con baja imagen estética; es por ello que todo tatuador realiza un proceso de formación y de preparación previo, trabajando en materiales que asemejen las características de la piel real, donde existen tipologías ya mencionadas que no son adecuados para realizar prácticas (frutas y piel de cerdo), donde con dichas tipologías no contamos con la posibilidad de guardar nuestro progreso, para que en un futuro próximo sirva como portafolio del aprendizaje de un aprendiz; el cual siempre deberá buscar la generación de una buena carrera de

movimiento del trazo, es decir un buen trazo, una buena línea, que genere agrado en el cliente, y por ende se sienta satisfecho por su tatuaje.

Cabe agregar, que la carrera de movimiento del trazo también afecta a la realización de un trabajo antiestético y de mala calidad. Sumado a esto la falta de pericia en el manejo del sistema general de las máquinas y demás elementos utilizados, pueden ocasionar en la piel heridas y tatuajes irremediables.

De acuerdo a lo anterior, se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo enseñar de manera correcta la carrera de movimiento del trazo a tatuadores aprendices, para contribuir a una mejor técnica en el tatuado?

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Facilitar el autoaprendizaje de las buenas prácticas y técnicas de tatuado en tatuadores principiantes.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Aumentar la seguridad de la carrera de movimiento en el proceso de aprendizaje.
- Estimular al aprendiz a la implementación de procedimientos adecuados en su proceso de aprendizaje.
- Reforzar el aprendizaje autónomo de la técnica de tatuado mediante la práctica.

## 5. Definición del modelo de investigación

El modelo de investigación representa la estructura o el orden metodológico por el cual se busca la solución del problema en cuestión, por medio de pasos que se plantean bajo un diseño en donde se describe y representa el proceso que se llevó a cabo durante el estudio.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó un enfoque cuantitativo basado en la relación con los usuarios y su perspectiva de uso con el elemento, complementado con herramientas de recolección de información como datos, antecedentes del problema y conocimiento de teorías que aporten a la misma, explicados de la siguiente manera.

### Contenido

#### 1. Fase conceptual

- Formulación delimitación del problema
- Revisión de la literatura
- Construcción del marco teórico
- Formulación de hipótesis

#### 2. Fases de planeación de diseño

- Selección de un diseño de investigación
- Identificación de la población que se va a estudiar
- Selección de métodos e instrumentos
- Diseño del plan de muestreo
- Realización del estudio piloto y revisiones

### 3. Fase empírica

- Recolección de datos
- Interpretación de resultados

### 4. Fase analítica

- Análisis de datos
- Interpretación de resultados

### 5. Fase de difusión

- Comunicación de las observaciones
- Aplicación de las observaciones.

Es así como Monje (2011) propone lo siguiente: “síntesis de los pasos principales que se siguen al planear y llevar a cabo una investigación de aspecto cuantitativo, partiendo desde la selección de un tema hasta la presentación y difusión de sus resultados” (p.20).

## **5.1 Metodología de la investigación general**

Será necesario saber ¿Qué se investigará? ¿Cuál es la base teórica del problema? ¿Cómo se investigará? Todos estos interrogantes serán necesarios para llevar a cabo la investigación, a continuación, se muestra el proceso de la investigación de cómo se llevará a cabo.

## EL PROCESO DE INVESTIGACION

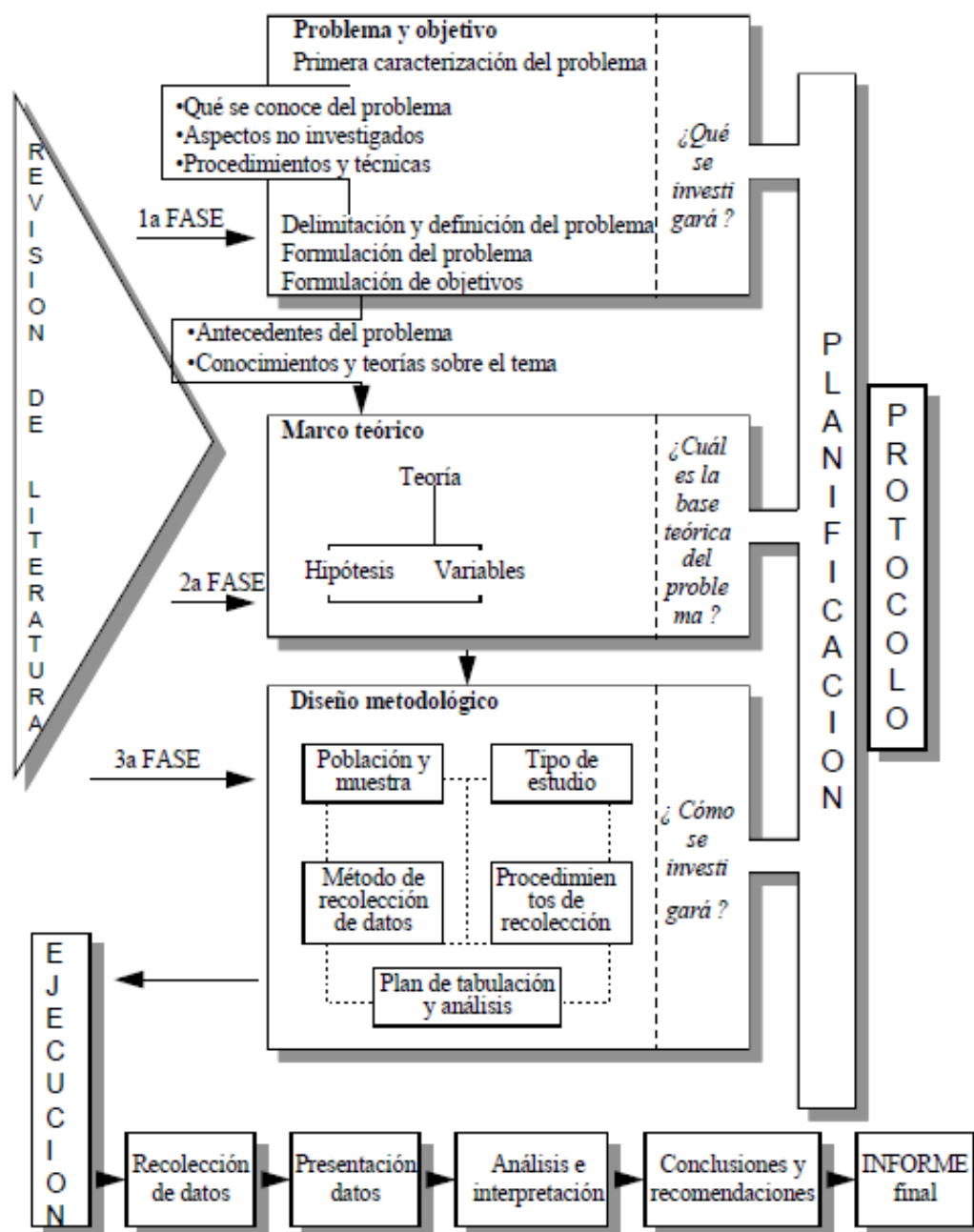


Imagen 11. El proceso de Investigación

Fuente: canales, Alvarado, E. y Canales, F. (1994). Metodología de la Investigación

(imagen).

Recuperado

de:

<http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20M anual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>

Afirma Tigrida lo siguiente: “Esta metodología facilita la resolución del problema siguiendo pasos o etapas de elaboración; que ayudan a que el diseño pueda ser primeramente verificado para su comprobación de calidad y posteriormente la realización final del mismo con todas las correcciones pertinentes” (párr. 5).

## **5.2 Metodologías para el diseño y desarrollo de productos**

Para Martínez, Pérez, Rodríguez, Vizcaíno & Naranjo (s.f)

Como referente en el proceso de Diseño y Desarrollo de productos es necesario tener en cuenta los diferentes tipos de enfoques que este proceso posee. Además los diferentes estudios que han sido realizados comprueban que el diseño de producto se han generado una serie de metodologías las cuales se han tomado como referencia en diferentes proyectos; generando también herramientas o pasos a seguir para su implementación, es por esto que Hubka y Eder afirman que “hoy día se habla del diseño como una ciencia” al igual que Nigel Cross, Doesburg, Gropius, entre otros, los cuales indican que el tema de diseño y desarrollo de producto cada vez va tomando más relevancia en el mercado ( p. 2).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado los diferentes tipos de enfoques se dividen según la tabla 2.

Tabla 3.

## Enfoque de diseño y desarrollo del producto

<b>Mercado</b>	Se debe fabricar lo que se debe vender	Este enfoque se basa en las necesidades del cliente. Los nuevos productos son determinados según la investigación realizada en el mercado o por medio de una retroalimentación de los diferentes consumidores.
<b>Tecnología</b>	Se debe vender lo que se puede hacer	En este enfoque se tiene consideraciones respecto a los procesos que se llevarán a cabo, la importancia del proceso de construcción en relevancia al diseño final y las características que pueda ofrecer cada material analizado para la construcción.
<b>Internacional</b>	Se considera si puede ser un mercado local, nacional, o global.	De acuerdo con este enfoque la realización de nuevos productos está basada en la cooperación, como son la mercadotecnia, ingeniería, entre otros, dando como resultado un producto el cual satisface las necesidades del consumidor.
<b>Marketing</b>	La generación de ideas es la búsqueda sistemática de ideas para nuevos productos	Este enfoque se basa en ocho pasos: 1. Generación de ideas 2. Depuración de ideas 3. Desarrollo y pruebas de concepto 4. Desarrollo de una estrategia de marketing. 5. Análisis de mercado 6. Desarrollo de producto 7. Mercado de prueba 8. Comercialización
<b>Ingeniería</b>	La ingeniería simultánea es una técnica destinada a acortar el tiempo de diseño de producto mediante la	Este enfoque enfatiza que los procesos no deben ser necesariamente lineales, en cambio propone que pueden llevarse a cabo por actividades simultaneas como afirma Hughes, las

	planificación simultánea del producto y el proceso de producción	cuales podrían ser: 1. Desarrollo de la comunicación 2. Planeación estratégica 3. Desarrollo
--	---	--

Fuente: Martínez, L., Pérez, M., Rodríguez, E., Vizcaíno, M. & Naranjo, G.(s.f). Metodología para el diseño y desarrollo de productos: caso de creación muebles optimizadores con pop up (tabla). Recuperado de: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2948/3445>



## CAPITULO II. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO

### 1. Definición conceptual del proyecto

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de superficies de entrenamiento y práctica de tatuado en usuarios aprendices, a partir de superficies con diferentes grados de dificultad para que el aprendizaje sea progresivo y constante. En el siguiente esquema se observa cuatro aspectos que forman el entorno de la problemática, el usuario identificado, las necesidades puntuales obtenidas en la fase de observación, la causa por la cual surge la necesidad del usuario y un planteamiento de ¿cómo podría? ¿Qué pasaría sí? con la finalidad de plantear posibles soluciones.

Tabla 4.

*Formato para identificar oportunidades metodología CANVAS*

USUARIO	NECESIDAD	CAUSA
Personas interesadas en aprender a tatuar, mujeres y hombres con acceso a equipos de tatuaje.	Adaptación y mejoramiento de la carrera de movimiento del trazo.	Existen superficies que simulan la piel con áreas irregulares las cuales son antihigiénicas, y existen superficies de trabajo que simulan la piel, material no degradable, pero es completamente plano. Las cuales no cuentan con superficies de apoyo para el mismo que simulen superficies volumétricas.
¿Cómo podríamos?	Diseñar superficies conformadas por planos geométricos con la posibilidad de adaptar la piel sintética	

Fuente propia

Teniendo una visión clara del reto a enfrentar se visualiza lo que se quiere de la solución, el siguiente cuadro valora las condiciones necesarias para el diseño y los evalúa entre sí para identificar el enfoque de la solución.

## 2. Condiciones necesarias para el diseño

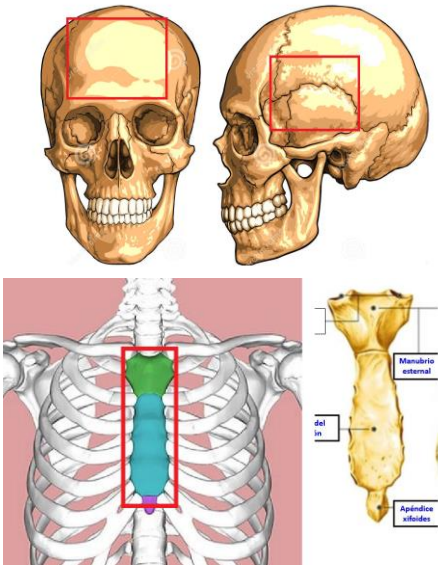

En la elaboración de todo producto siempre van a existir unos elementos que lo hacen esenciales en su concepción como producto, es por ello que para diseño existe unas cualidades esenciales para la fabricación del mismo, donde es la fase de entender, descubrir, analizar, para poder concluir o definir que son los determinantes, parámetros, requerimientos. Entre ellos destacamos la inclusión de la piel sintética de 15cmx20cm, elementos de aprendizaje en cuanto al trazado, según normas IRAM 4503-0-2011, los cuales son ejercicios empleados para la presentación de trabajos gráficos, buscando la prolijidad de los ejercicios de quien lo realiza; así como es la incorporación de un fundamento teórico guiado a la práctica del tatuaje, con los ejercicios de la norma ya mencionada.


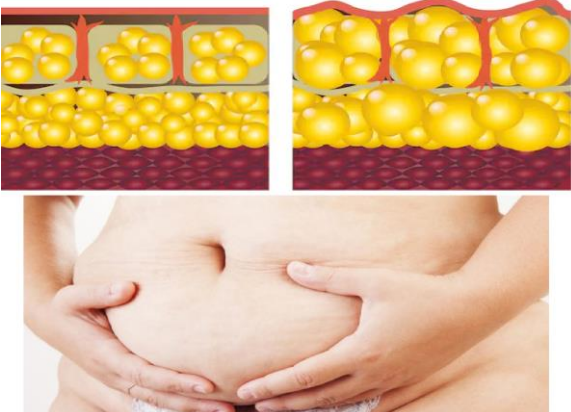
| Para una vez seleccionados los ejercicios, proceder a mirar las superficies de trabajo que se van a diseñar, donde se parte haciendo de un análisis con el cuerpo humano y sus áreas de trabajo, para ver las características que se pueden implementar en el diseño a través de la relación de las superficies a diseñar y la piel sintética de 15cmx20cm.

Tabla 5

*Tabla análisis de zonas presentes en el cuerpo humano*

Área del cuerpo	Característica
-----------------	----------------

	<p>Zonas planas o llanas presentes en el cuerpo humano: cabe recalcar que el cuerpo humano está dispuesto en su totalidad por varias zonas irregulares, pero para este caso rescatamos las zonas planas presentes en el cráneo y en el esternón.</p>
	<p>Se analiza los segmentos curvos predominantes en el cuerpo humano, el cual estará dado por perímetros, en áreas como las extremidades (brazos y piernas).</p>

	<p>Si bien la piel del cuerpo humano tendrá áreas cercanas a huesos pronunciados, para este caso tenemos los codos, rodillas, tobillos y demás elementos pronunciados, como nudillos y falanges.</p>
	<p>En cuanto a las características de la piel y sus cualidades, tenemos lo que es el tejido adiposo que podemos encontrar bajo ella, lo cual se verá reflejado en el movimiento fácil de la piel.</p>

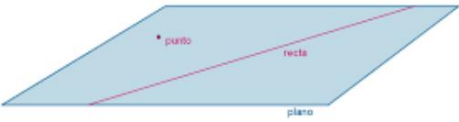
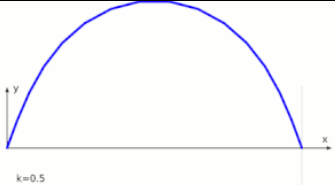
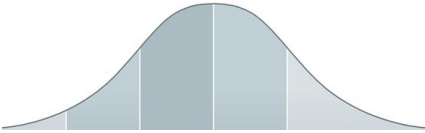
Fuente propia.



Son diferentes elementos y características de la piel que se analizan para ser reflejadas en los diseños de las superficies a la cual se le podrá adaptar la piel sintética, OJO se deja muy claro que no es una simulación de un cuerpo real, es decir no es sacar un brazo, una pierna etc. Lo que se desea concebir a través del diseño es generar superficies de trabajo que tengan ciertas características ya mencionadas, es decir; el área donde yo adapte la piel sintética 15cmx20cm me servirá para trabajar una característica que tenga la piel. Repartidas a rasgos generales de la

siguiente manera: trabajar áreas planas, áreas con curvatura, segmentos de protuberancia, y realización de la carrera de movimiento del trazo en zonas irregulares y deformables; características que podrán ser imitadas con ciertos materiales en la concepción del producto, dichas características aportarán a un proceso de aprendizaje para cada superficie que se plantea, donde se ve la necesidad de la concepción de una nueva superficie para la adaptación del aprendiz a un cliente a tatuar, es decir; poder experimentar poses de tatuado, interacción con el entorno, y a los movimientos del cliente. Donde se plantea un elemento al cual se le pueda adaptar la piel sintética y este pueda ser portado por una persona a la cual se le podrá hacer una simulación de tatuado. Encerrando en si todo el proceso de aprendizaje para entrenar la carrera de movimiento del trazo. Donde quedaría de la siguiente manera.

Tabla 6

*Tabla geometrización*

Geometrización	
Elemento plano	 <p>Diagrama que muestra un plano (área azul sombreada) con un punto (rojo) y una línea recta (roja) que atraviesa el plano. Las etiquetas 'punto', 'recta' y 'plano' están escritas en rojo.</p>
Elemento curvo	 <p>Gráfico que muestra una curva parabólica (azul) en un sistema de coordenadas (x, y). La curva comienza en el origen (0,0) y termina en el eje x. Se indica el valor <math>k=0.5</math> en la parte inferior izquierda.</p>
Elemento con protuberancia	 <p>Gráfico que muestra una curva con una protuberancia (azul sombreada) en un sistema de coordenadas. La curva es simétrica y tiene un pico central. Se muestran líneas verticales que dividen el área bajo la curva en secciones.</p>

Elemento con zona deformable	
Elemento adaptable a una persona	

Los elementos analizados anteriormente, servirán como modelo base, a la realización de cada una de las superficies de trabajo, donde los mismo estarán guiados por unos determinantes, requerimientos, y parámetros.

**Determinantes:** “Pautas dadas para el desarrollo de un producto”. (Universidad de los Andes, 2009, p.3).

Son por lo general propuestos al inicio del proyecto, como elemento fundamental que se exige que cumpla el producto.

**Requerimientos:**

Igualmente, en el texto de la Universidad de los Andes define los requerimientos como: característica que se exige que posea un sistema, servicio o producto” (p.3).

Son establecidos como necesarios para su fabricación, y definen la solución deseada al problema de diseño.


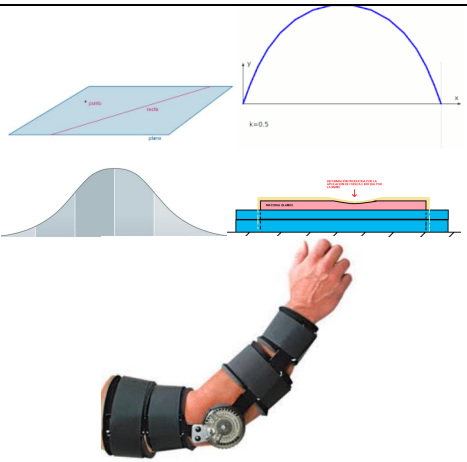
**Parámetros:**

Además, la Universidad de Los Andes describe los parámetros como: “Característica que se desea que posea un sistema, servicio o producto” (p.3).

Forma de abordar el diseño, examinando varios aspectos en la inclusión al producto, mirando su viabilidad.

Tabla 7

Metodología de determinantes, parámetros, requerimientos del producto

DETERMINANTES	PARÁMETROS	REQUERIMIENTOS
Piel sintética: inclusión de la misma a cada una de las superficies	Área de 15 cmx20 cm	
Generación de áreas para trabajar, zonas planas, áreas con curvatura, segmentos de protuberancia, segmentos adaptables al cuerpo.	Área de 15cmx20 cm en relación a las superficies y su forma.	
Cierre	Sistema de cierre de la piel sintética	Solidez en el cierre
Limpieza	Estructuras simples Texturas amplias Materiales impermeables	Superficie lisa
Generación de características y cualidades del cuerpo.	Material que simule dichas características	Solidez y maleabilidad

Fuente propia

### 3. Alternativas

Una vez seleccionadas las características necesarias para la fabricación del diseño, se procede a realizar la fase creativa, determinadas por la adaptación de la piel sintética de 15cmx20cm a un área ya establecida, las cuales estarán clasificadas en diferentes superficies de trabajo, y tendrá su orden para ser trabajadas, a continuación, en la Tabla 5 se muestra su orden y características.

El siguiente cuadro contiene las características necesarias para la fase creativa.

Tabla 8

#### *Característica de las alternativas*

<b>SUPERFICIE</b>	<b>características</b>
1	Elemento plano homogéneo para disponer la piel sintética.
2	Superficie alabeada para disponer la piel sintética. (simulación de superficies curvas presentes en el cuerpo humano)
3	Periferia curva para disponer la piel sintética. (simulación de superficies pronunciadas de contornos curvos presentes en el cuerpo humano)
4	Extensión blanda para simular superficies flácidas del cuerpo humano
5	Área curva para disponer la piel sintética. (con la posibilidad de ser adaptada al cuerpo humano para practicar posturas)

Fuente propia

#### 3.1 Forma y configuración

Afirma Luna (s.f) lo siguiente:



El proceso de configuración debe ser controlado por el diseñador, para ello debe contar con los conocimientos sobre características mínimas que tienen los artefactos, entre ellos y los más sencillos:

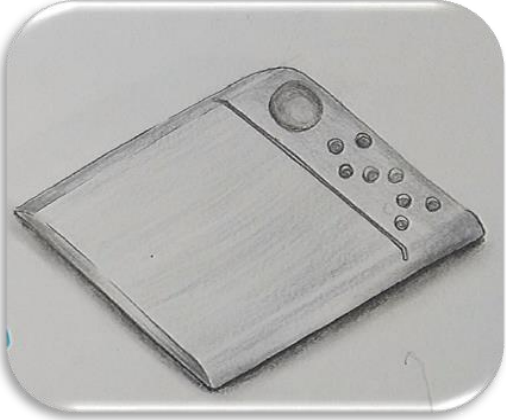
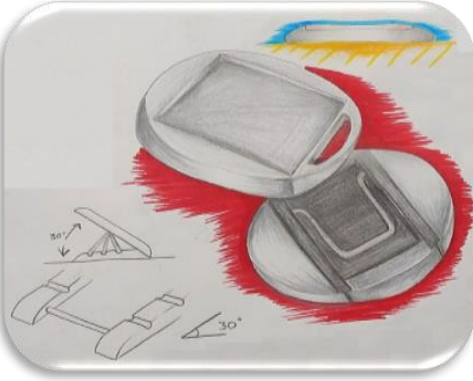
- Tiene volumen, es decir ocupa un lugar en el espacio; existe el volumen positivo, aquel que lo ocupa el fluido (normalmente aire) es dejado por el espacio, por el espacio vacío.
- El volumen será geométrico si es originado por la sucesión de planos geométricos, y orgánico si es originado por la sucesión de planos plásticos.
- Un plano será plástico si es originado por la sucesión de línea bidimensional de varianza; y será geométrico si es originado por la sucesión de líneas bidimensionales o tridimensionales de invarianza.
- Una línea será de invarianza si el recorrido del punto que la origina es de fácil interpretación, lectura y construcción: una línea será de varianza si el recorrido del punto que la origina es de interpretación, lectura y construcción algo más complicada y difícil de entender.
- Tiene superficie, es decir, tienen un plano (no importa el tamaño) que lo bordea, ya sea en su parte exterior o en su parte interior. La superficie tiene 4 valores que la componen:
  - Material, de lo que está hecho
  - Color, el reflejo de los rayos lumínicos al contacto con la superficie.
  - Brillo, la incidencia de la luz (sombras, contrastes)
  - Textura, la cohesión de sus partículas (p. 2).

### 3.1.1 Elaboración de ideas

1. **Superficie plana:** Elemento raso homogéneo para disponer la piel sintética.

Tabla 9

*Análisis para los bocetos de superficie plana*

<b>Boceto</b>	<b>Descripción</b>
 <p data-bbox="186 871 495 905"><i>Boceto 1 superficie plana</i></p>	<p data-bbox="901 445 1367 772">1. Área de superficie plana para adaptación de la piel sintética y agujeros para la disposición de cups de tinta. Rematado con curvas orgánicas en los bordes, las cuales buscan una integración entre el área donde se dispone y sus límites, de textura lisa, rematado con cortes parejos a lado y lado para comunicación de su posición.</p>
 <p data-bbox="186 1302 495 1335"><i>Boceto 2 superficie plana</i></p>	<p data-bbox="901 913 1367 1241">2. Superficie rasa ovalada con un rectángulo enmarcado en su área central, rectángulo extraído negativamente para adaptar la piel sintética, dicho elemento conserva en su parte posterior un sistema de inclinación mediante una varilla simétrica, la cual encaja en diferentes espacios predispuestos, para ser inclinada esta área a ciertos grados.</p>

 <p><i>Boceto 3 superficie plana</i></p>	<p>3. Superficie para disponer la piel sintética con la posibilidad de ser inclinada mediante unos escalones predispuestos a lado y lado del área de trabajo, los cuales servirán para que esta área sea cuadrada a diferentes grados de altura.</p>
 <p><i>Boceto 4 superficie plana</i></p>	<p>4. Área rectangular con la posibilidad de adaptación de módulos triangulares para ser adaptadas en la parte trasera de esta área rectangular y así ser predispuesta en varios ángulos. Ángulos que varían su disposición final.</p>

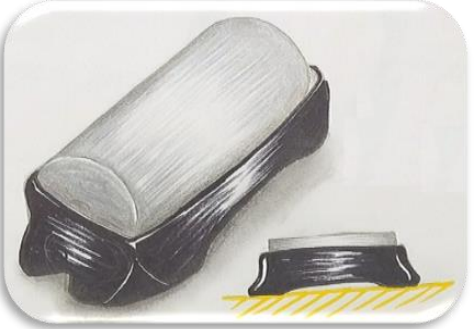
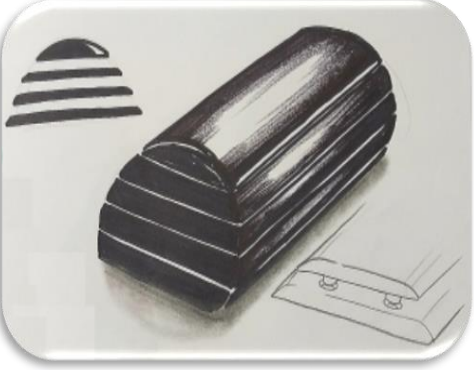
Fuente propia


## 2. Superficie curva

Área de superficie curva para disponer la piel sintética. (simulación de superficies cilíndricas presentadas en el cuerpo humano, como lo son las extremidades superiores del cuerpo brazo y antebrazos, así mismo como los gemelos, superficies presentes en el cuerpo humano).

Tabla 10

*Análisis para los bocetos de superficie curva*

<b>Boceto</b>	<b>Descripción</b>
<p data-bbox="224 380 529 411"><i>Boceto 1 superficie curva</i></p> 	<p data-bbox="919 380 1385 611">1. Superficie cilíndrica con la posibilidad de rotación sobre su propio eje, encerrada por un área rectangular volumétrica, la cual genera un límite con la superficie cilíndrica, donde esta a su vez genera un límite donde reposará la piel sintética.</p>
<p data-bbox="224 758 529 789"><i>Boceto 2 superficie curva</i></p> 	<p data-bbox="919 758 1385 989">2. Elemento cilíndrico con la posibilidad de ser ajustado a diferentes ángulos de altura, gracias a sus dos bases curvas, encerradas en un carril de recorrido el cual mediante su movimiento permite graduar la altura de la superficie cilíndrica.</p>
<p data-bbox="224 1581 529 1612"><i>Boceto 3 superficie curva</i></p> 	<p data-bbox="919 1199 1385 1360">3. Disposición de superficies planas con límites curvos, para ser encajadas unas con otras en cierto orden, formando en sí, un conjunto para forma una superficie cilíndrica.</p>

 <p><i>Boceto 4 superficie curva</i></p>	<p>4. Superficie cilíndrica con base plana para la comunicación de su posición, de la cual salen dos varillas simétricas, predispuestas en un mismo eje, donde las aberturas de estas varillas generan el seguro para la piel sintética.</p>
---	--

Fuente propia



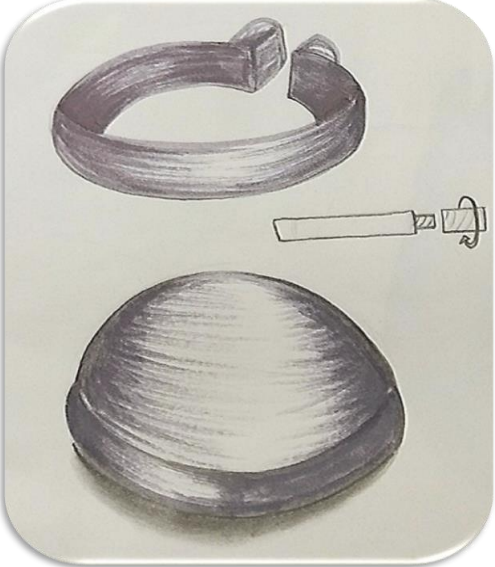
### 3. Superficie Media esfera

Periferia curva para disponer la piel sintética. (Simulación de superficies volumétricas con contornos curvos paralelos presentes en el cuerpo humano, como se demuestran en el codo, rodilla y tobillo).

Tabla 11

*Análisis para los bocetos de media esfera*

<b>Boceto</b>	<b>Descripción</b>
 <p><i>Boceto 1 superficie media esfera</i></p>	<p>1. Cuadrados volumétricos predispuestos paralelamente uno del otro, para su posterior cierre, unidas por dos segmentos en forma de L deformables entre sí para permitir su cierre. Cada cuadrado se dispondrá una abstracción de la contraforma ubicada en el otro cuadrado.</p>

<p><i>Boceto 2 superficie media esfera</i></p> 	<p>2. Elemento formado por un volumen homogéneo formado a partir de una media esfera para ser cerrada con un perímetro de curva cercano al límite de contorno de la media esfera, y así generar un cierre. Entre los dos segmentos de curva.</p>
 <p><i>Boceto 3 superficie media esfera</i></p>	<p>3. Elementos para disponer de forma paralela uno del otro, donde uno de estos elementos tiene una forma y el otro una contraforma de media esfera. Para al momento de su unión generar un área homogénea orgánica (media esfera)</p>
 <p><i>Boceto 4 superficie media esfera</i></p>	<p>4. Superficie volumétrica en forma de media esfera, de textura lisa, donde un elemento externo podrá rodearla, para generar mediante un tornillo, un sistema de presión y sujeción y así generar un cierre.</p>

Fuente propia.






#### 4. Superficie flácida

Área deformable para simular superficies blandas, para la simulación de superficies flácida presentadas en el cuerpo humano

Tabla 12

##### *Análisis para los bocetos de superficie flácida*

<b>Boceto</b>	<b>Descripción</b>
 <p><i>Boceto 1 superficie flácida</i></p>	<p>1. Sistema con superficie deformable, acompañada de un perímetro en forma de correa, ajustable entre sí para generar el cierre del mismo y generar el límite de la superficie deformable.</p>
 <p><i>Boceto 2 superficie flácida</i></p>	<p>2. Superficie ovalada con estructura deformable, con la posibilidad de ser deformada mediante la aplicación de fuerza generada por el contacto, para la posterior simulación de hendiduras.</p>
 <p><i>Boceto 3 superficie flácida</i></p>	<p>3. Elemento con estructura interna blanda para ser deformado en si todo el elemento. con la posibilidad de ser predispuesto en varias posiciones debido a su estructura blanda.</p>

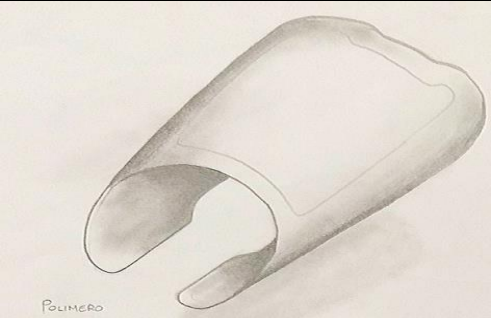

Fuente propia.

## 5. Superficie adaptable

Área curva para disponer la piel sintética. (Con la posibilidad de ser adaptada al cuerpo humano para practicar posturas)

Tabla 13

*Análisis para los bocetos de superficie adaptable*

<b>Boceto</b>	<b>Descripción</b>
 <p><i>Boceto 1 superficie adaptable</i></p>	<p>1. Superficie de forma curva, con apariencia de brazalete, para ser adaptada al cuerpo y en su límite de perímetro de la superficie, poder adaptar la piel sintética.</p>
 <p><i>Boceto 2 superficie adaptable</i></p>	<p>2 Elemento curvo con volumen negativo, para ser puesto en el cuerpo como forma de brazalete, de textura lisa y con límite elástico para ser adaptado con más precisión en el contorno del antebrazo.</p>





*Boceto 3 superficie adaptable*

3 Brazaletes deformables, ajustables con bandas elásticas, ajustables entre sí para generar el cierre de la curvatura positiva con volumen negativo, para ser dispuesto en los antebrazos y con la capacidad de ser adaptada una piel sintética a su superficie.















Fuente propia.

#### 4. Elección alternativa

A continuación, se presenta cada una de las alternativas enumeradas para luego proceder a su evaluación y elección de las mismas.

Tabla 14

*Numeración de alternativas*

	n°1	n°2	3	4
<b>Superficie plana</b>	1 	2 	3 	4 
<b>Superficie curva</b>	1 	2 	3 	4 
<b>Superficie media esfera</b>	1 	2 	3 	4 
<b>Superficie flácida</b>	1 	2 	3 	
<b>Superficie adaptable</b>	1 	2 	3 	

Fuente propia

#### 4.1 Criterios de evaluación de las alternativas

Una vez numeradas las alternativas, y dándole un nombre a cada superficie, se procede a evaluar de acuerdo a unos criterios de evaluación.

Tabla 15

*Criterios de evaluación de las alternativas*

<b>Área para la inclusión de la Piel sintética:</b>
<b>Generación de áreas para trabajar:</b> ya sean zonas planas, áreas con curvatura, segmentos de protuberancia, segmentos adaptables al cuerpo.
<b>Sistema de cierre entre la piel sintética y la superficie de trabajo</b>
<b>Facilidad de limpieza</b>
<b>Generación de características y cualidades del cuerpo.</b>

Fuente propia.

#### 4.2 Ponderación y selección cuantitativa de las alternativas

Tabla 16

*Selección cuantitativa de las alternativas*

0	1	2	3	4	5
NADA	MUY POCO	POCO	BIEN	MUY BIEN	OPTIMO

ALTERNATIVAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	N°1	N°2	N°3	N°4

SUPERFICIE PLANA	• Área para inclusión de piel sintética	3	3	2	2
	• Limpieza del elemento	2	4	1	2
	• Cierre y seguridad de la piel en el elemento	2	3	2	2
	• Generación de superficies que simulen las cualidades volumétricas del cuerpo humano	3	3	3	3
TOTAL		10	13	8	9
SUPERFICIE CURVA	• Área para inclusión de piel sintética	2	2	2	3
	• Limpieza del elemento	3	1	2	2
	• Cierre y seguridad de la piel en el elemento	2	2	2	3
	• Generación de superficies que simulen las cualidades volumétricas del cuerpo humano	3	3	2	3
TOTAL		10	8	8	11
SUPERFICIE MEDIA ESFERA	• Área para inclusión de piel sintética	2	2	3	1
	• Limpieza del elemento	2	1	2	2
	• Cierre y seguridad de la piel en el elemento	1	2	2	2
	• Generación de superficies que simulen las cualidades volumétricas del cuerpo humano	2	3	3	3
TOTAL		7	8	10	8
SUPERFICIE FLÁCIDA	• Área para inclusión de piel sintética	2	1	2	0
	• Limpieza del elemento	1	2	2	0
	• Cierre y seguridad de la piel en el elemento	1	1	2	0
	• Generación de superficies que simulen las cualidades volumétricas del cuerpo humano	2	2	2	0
TOTAL		6	6	8	0
SUPERFICIE ADAPTABLE	• Área para inclusión de piel sintética	2	2	2	0

	• Limpieza del elemento	2	2	2	0
	• Cierre y seguridad de la piel en el elemento	2	2	1	0
	• Generación de superficies que simulen las cualidades volumétricas del cuerpo humano	2	3	3	0
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

Fuente propia.

Donde sumada la ponderación asignada por cada uno de los criterios de evaluación, para cada idea, se selecciona cada una de las IDEAS que más tuvo puntaje, en cada una de las superficies.

Tabla 17

*Resultados de la selección cuantitativa*

		1	2	3	4
<b>SUPERFICIE PLANA</b>	<b>total</b>	<b>10</b>	<b>13</b> 	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>SUPERFICIE CURVA</b>	<b>total</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>11</b> 
<b>SUPERFICIE MEDIA ESFERA</b>	<b>total</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>10</b> 	<b>8</b>
<b>SUPERFICIE FLÁCIDA</b>	<b>total</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b> 	<b>0</b>

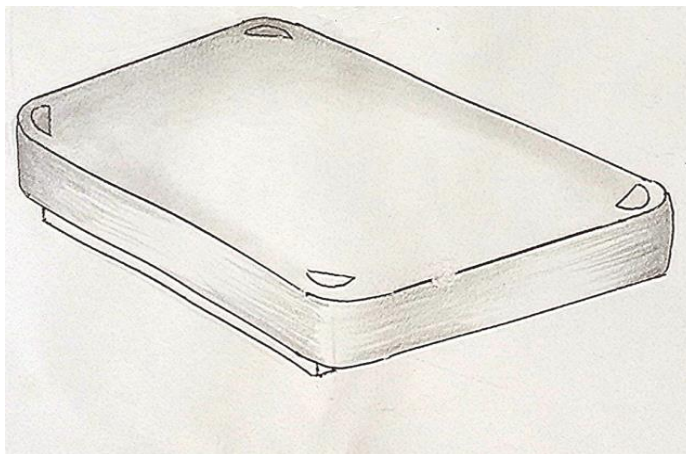
<b>SUPERFICIE ADAPTABLE</b>	<b>total</b>	<b>8</b>	<b>9</b> 	<b>8</b>	<b>0</b>
-----------------------------	--------------	----------	---	----------	----------

Fuente propia.

Acorde a la tabla de la valoración cuantitativa para las ideas; sobresalen una idea acorde a la superficie de aprendizaje que se desea ir diseñando. La cual será evolucionada para volverla un conjunto de superficies; es decir, integrando cada una de las superficies con un solo conjunto de aprendizaje.

### 1. Evolución alternativa

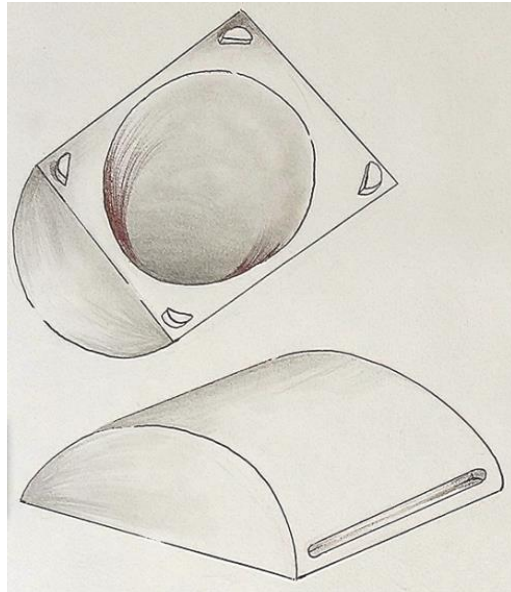
- **Superficie plana:** área para disponer la piel sintética,



*Imagen 12.* Boceto evolución alternativa superficie plana

Fuente propia.

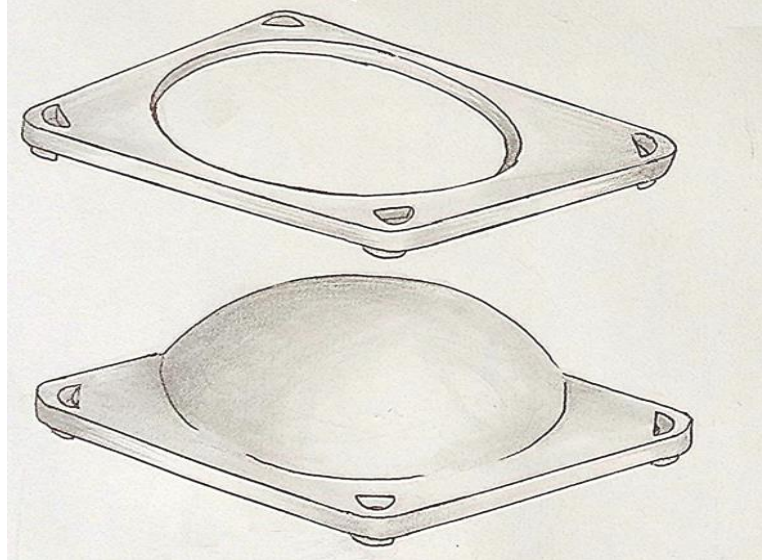
- **Superficie curva:** área con dos segmentos de curva ubicados paralelamente y extruido desde un punto inicial hasta un punto final. Generando una superficie curva, la cual será el área de trabajo.



*Imagen 13.* Boceto evolución alternativa superficie curva

Fuente propia.

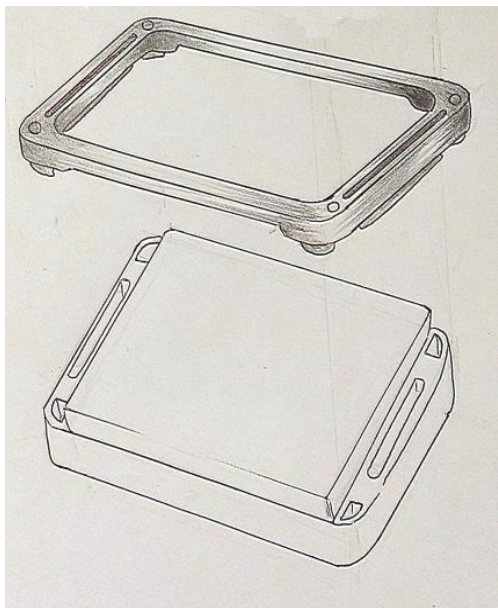
- **Superficie media esfera:** dos áreas rectangulares encajables una entre sí, donde una de estas áreas tiene un volumen positivo y las otras un volumen negativo, lo cual, mediante su unión, generará la forma y la contraforma, donde en el medio de dispondrá la piel sintética, para el momento del cierre generar la adaptación de la piel sintética a esta superficie.



*Imagen 14.* Boceto evolución alternativa superficie media esfera.

Fuente propia

- **Superficie flácida:** conjunto de dos rectángulos, donde el rectángulo base conserva en su superficie superior, un material blando, el cual, al cerrar con el segundo rectángulo, sobresaldrá este material blando, el cual simulará superficies blandas

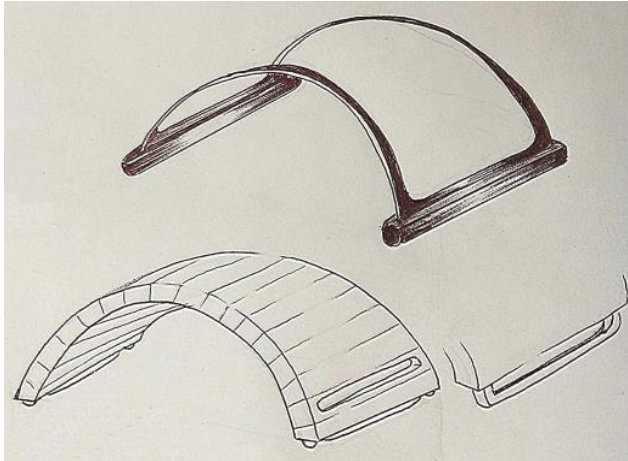


*Imagen 15.* Boceto evolución alternativa superficie flácida.



Fuente propia.

- **Superficie adaptable:** área reticulada en segmentos de línea que cortan la rectitud de la superficie, volviéndola deformable para su posterior cierre con el segundo elemento, el cual servirá de seguro a la piel sintética la cual iría en medio de estos dos elementos.



*Imagen 16.* Boceto evolución alternativa superficie adaptable

Fuente propia.

Luego de esta evolución se procede a un acercamiento tridimensional del elemento, tanto para mirar su escala y la interacción con la piel sintética.

## 5. Construcción real de la evolución de la alternativa

### 5.1 Superficie plana:



*Imagen 17.* Construcción real evolución alternativa superficie plana.

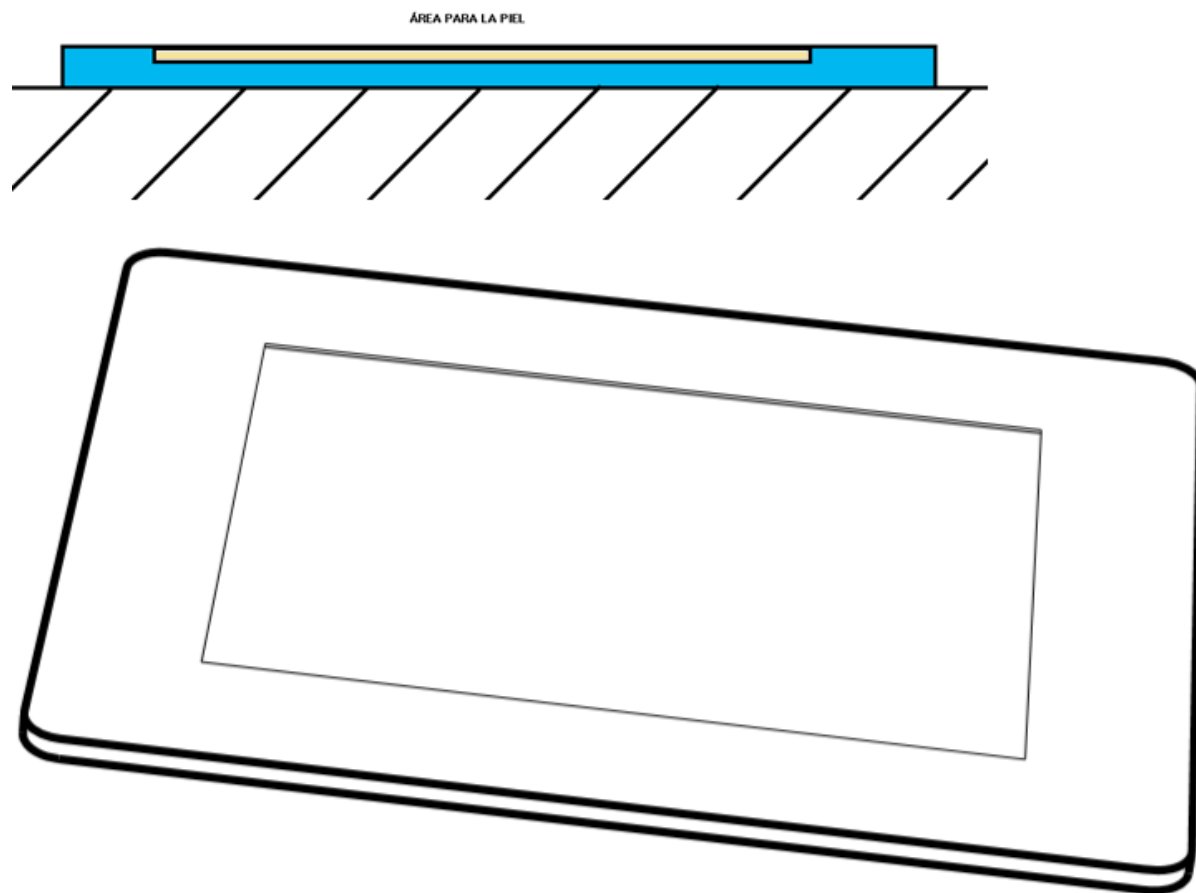
Fuente propia.

La primera superficie construida es una superficie plana, la cual servirá para disponer la piel sintética de manera homogénea a la misma.

Al momento de adaptarle la piel sintética, en pruebas posteriores a su construcción, se generaron desfases (marcados por círculos rojos en la fotografía de la derecha) en relación al límite de la superficie plana, desfases que dejan sobresalir zonas de la piel sintética.

#### **Posible mejoramiento:**

La inclusión de la piel sintética en el elemento será un requerimiento en el diseño, es por ello que se plantea para el rediseño y la construcción de un nuevo modelo tridimensional real, la adaptación de un área acorde a las medidas de la piel sintética (ancho y largo) y una sustracción negativa acorde al grosor de la piel sintética, para que quede inscrita en el área plana.



*Imagen 18.* Rediseño evolución alternativa superficie plana, para la inclusión de un área acorde al ancho y alto y grosor de la piel sintética.

Fuente propia.

## 5.2 Superficie curva:



*Imagen 19.* Construcción real evolución alternativa superficie curva

Fuente propia.

Superficie curva con pendientes pronunciadas hasta su base para trabajar la carrera de movimiento del trazo, adaptándole la piel sintética.

### **Posible mejoramiento:**

La integración de la piel sintética al área curva, tendera a deslizarse, es por ello que se piensa en algún elemento de seguro para de la misma como lo indica la siguiente figura.

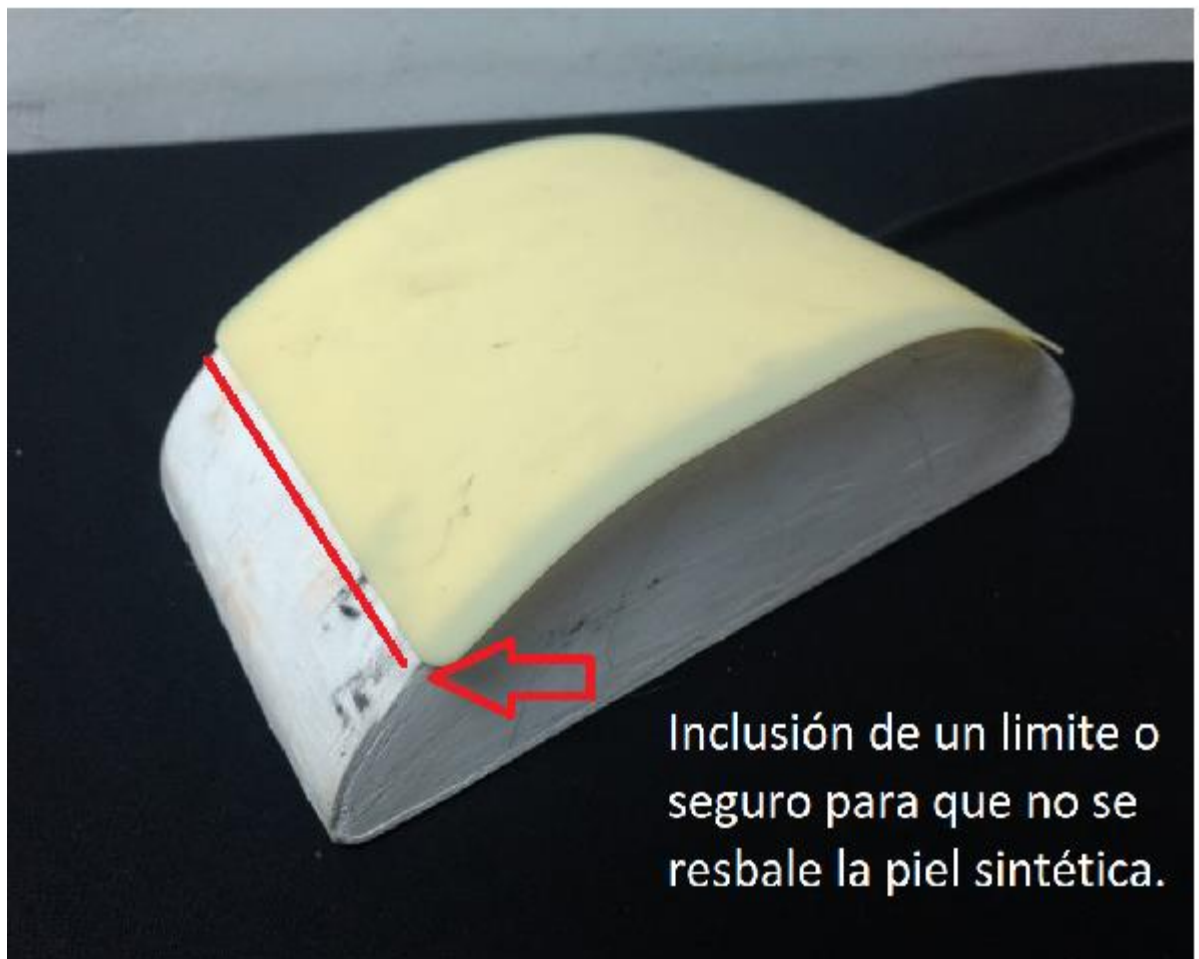
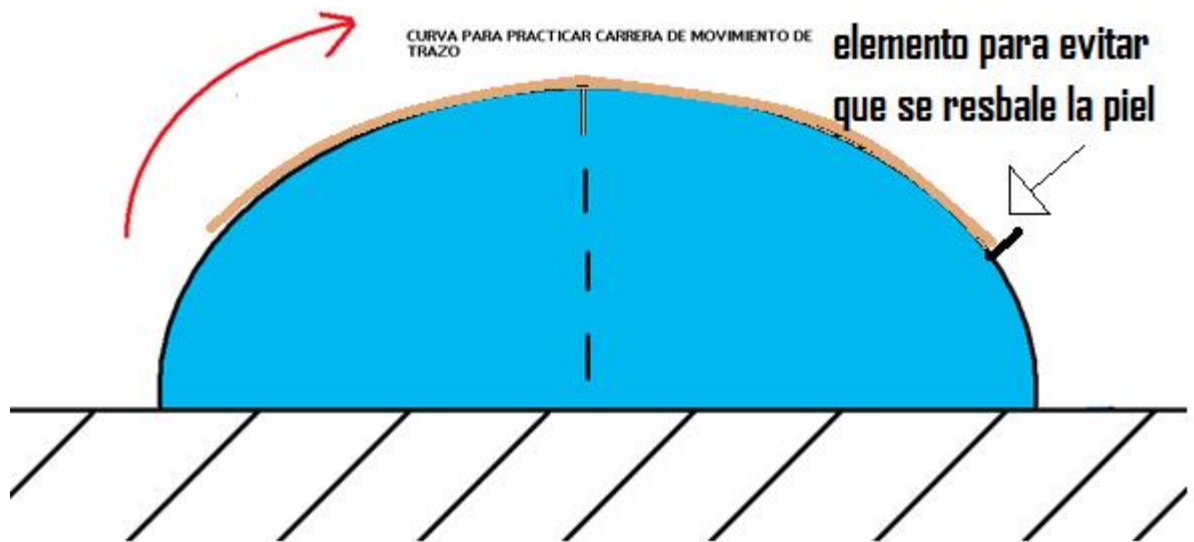
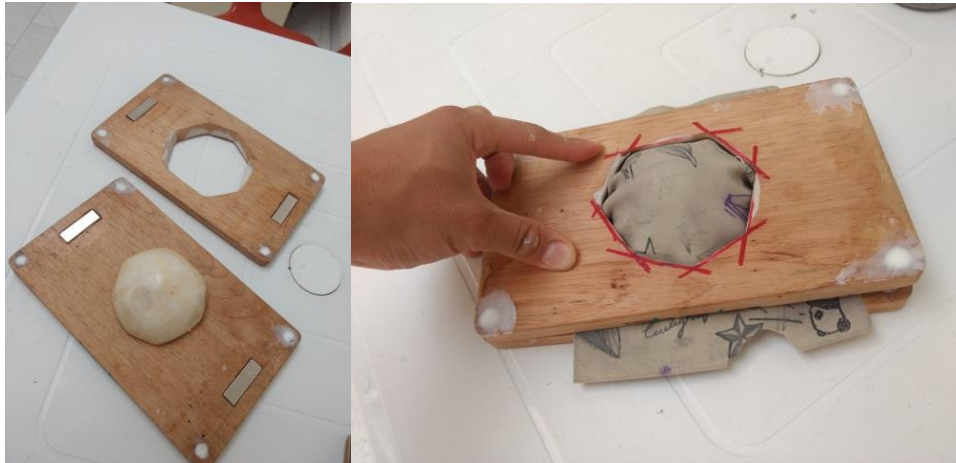


Imagen 20. Rediseño evolución alternativa superficie curva

Fuente propia.

### 5.3 Superficie media esfera:



*Imagen 21.* Construcción real evolución alternativa superficie media esfera 1

Fuente propia.

Elemento con dos áreas, las cuales se unen entre sí por un imán de neodimio, a cada extremo de las áreas, donde en cada área irán dos imanes positivos y en la otra área dos imanes negativos, el cierre se producirá con la piel sintética en el centro, donde esta misma tomará la forma de la media esfera ubicada en una de estas dos áreas.

El modelo tridimensional de media esfera, mostrado en las fotos anteriores. Presentó un problema de desfase a la hora de colocarle la piel sintética 15cmx20cm.

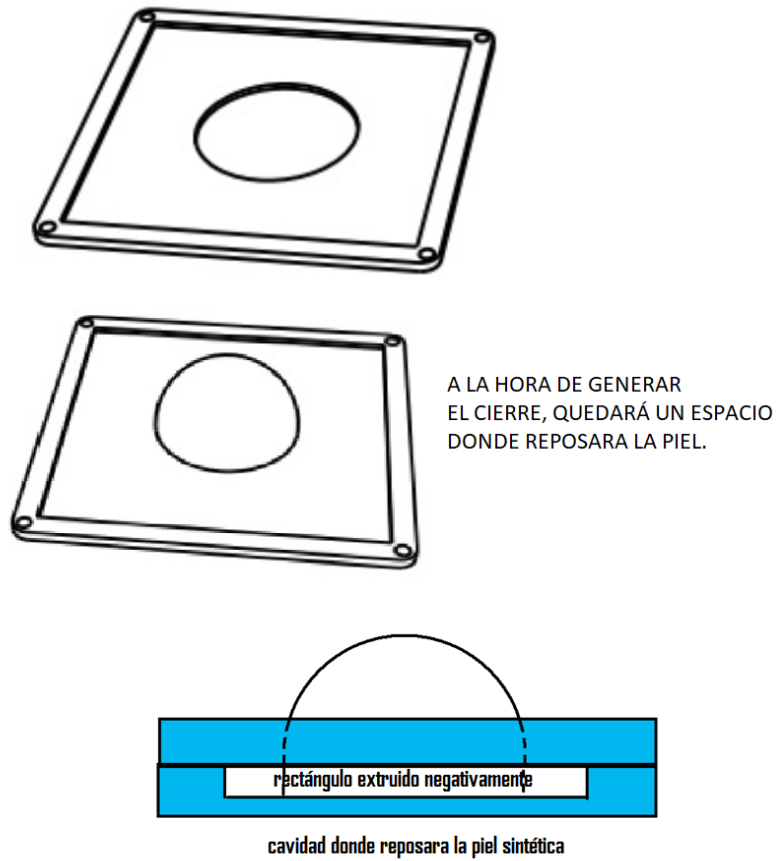


*Imagen 22.* Construcción real evolución alternativa superficie media esfera 2

Fuente propia.

### **Posible mejoramiento**

Para el rediseño de la superficie de media esfera, se pensó en la inclusión de la piel sintética en su totalidad dentro del elemento, y una cavidad dada por la extrusión de un rectángulo de manera negativa, acorde al grosor de la piel sintética. Como lo muestra el siguiente gráfico.



*Imagen 23.* Rediseño evolución alternativa superficie media esfera

Fuente propia.

#### 5.4 Superficie flácida



*Imagen 24.* Construcción real evolución alternativa superficie flácida

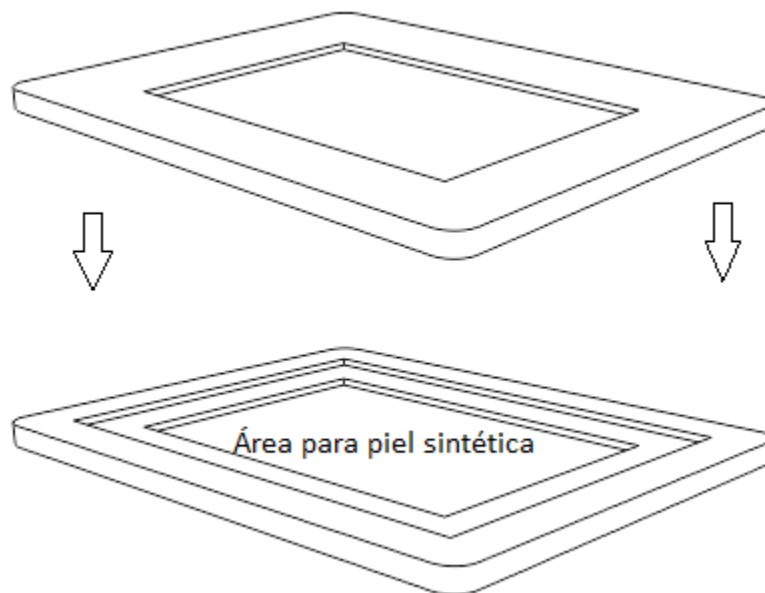
Fuente propia.



Cierre de dos superficies, gracias a la magnetización producidas por los imanes de neodimio los cuales ayudan al cierre, donde la piel sintética al estar en este cierre, en medio de las dos superficies, sobresaldrá debido al material blando el cual asoma por el espacio vacío del rectángulo de una de las áreas.

### Posibles mejoramientos

en la superficie base del elemento, será necesario dejar un área de volumen negativo, para que cuando se genere el cierre la piel sintética quede en ese espacio, y no genere obstrucciones al generar el cierre.



*Imagen 25.* Rediseño evolución alternativa superficie flácida.

Fuente propia.

### 5.5 Superficie adaptable



*Imagen 26.* Construcción real evolución alternativa superficie adaptable.

Fuente propia.

#### **Posible mejoramiento**

De la observación y prototipado del diseño volumétricamente real, de la superficie curva adaptable al cuerpo, se presenta una serie de problemas, lo primero es la falta de un área para disponer la piel sintética, y la falta de un seguro para la misma.

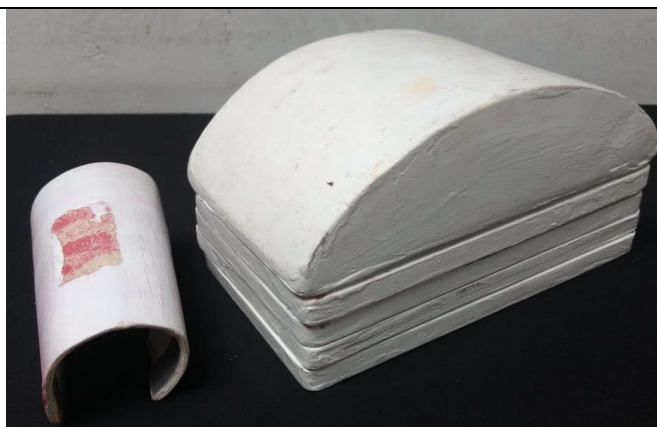
*Imagen 27.* Rediseño evolución alternativa superficie adaptable.

Fuente propia.

## 5.6 Modelo




Tabla 18.

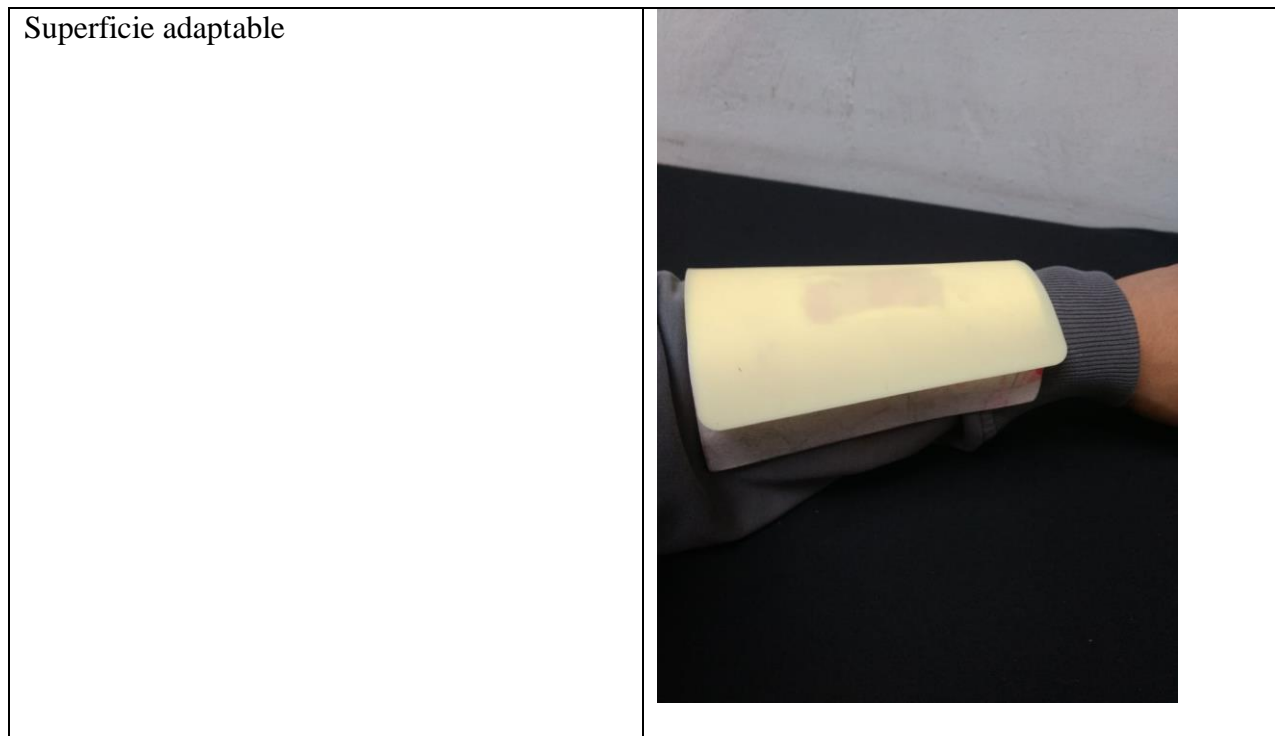
*Tabla modelado ideas.*



Superficie plana



<p>Superficie curva</p>	
<p>Superficie media esfera</p>	
<p>Superficie flácida</p>	

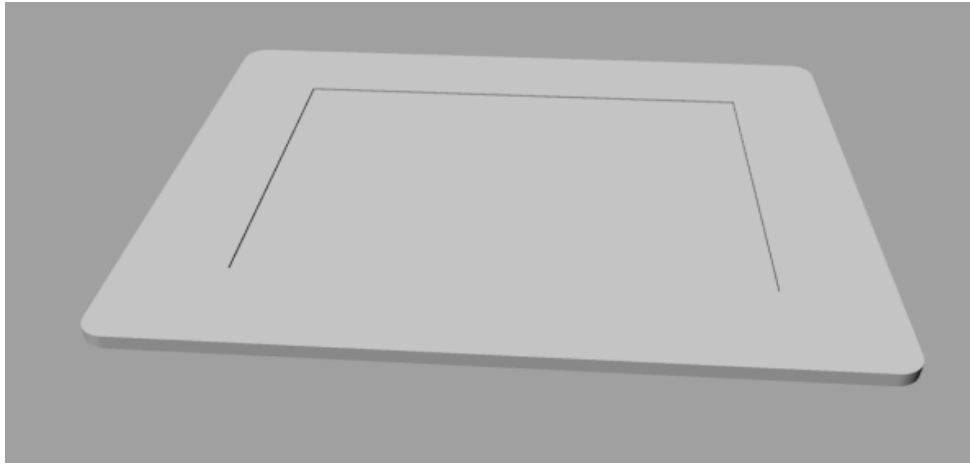


Fuente propia.

### 5.7 Rediseño

Luego del primer modelo volumétrico real, se procedió a realizar unos ajustes en el diseño debido a las problemáticas presentadas en la anterior observación, a lo cual llamamos rediseño. Donde se realiza el diseño del mismo en un CAD, (diseño asistido por computador) como lo es rhinoceros, para luego ser cortado mediante un proceso de mecanizado, y realizar sus posteriores pruebas.

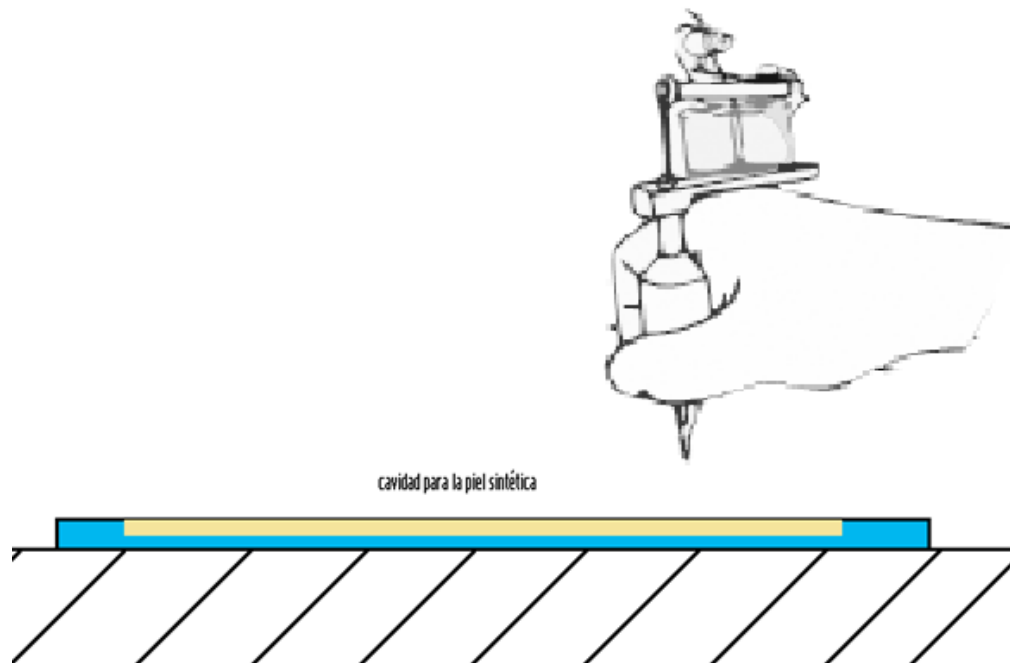
## 1. Rediseño Superficie plana



*Imagen 28.* Rediseño superficie plana

Fuente propia.

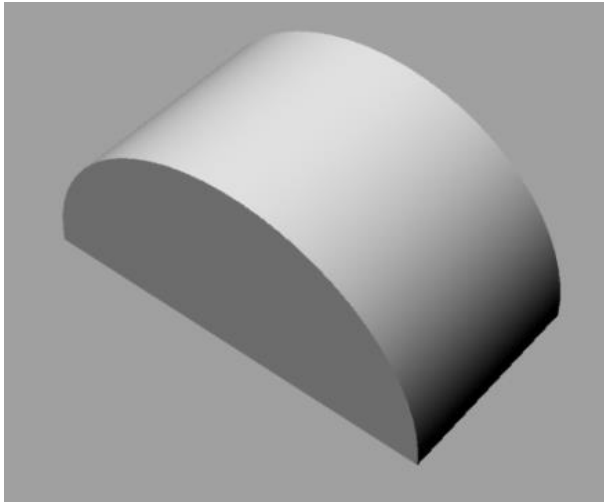
## Mejora realizada



*Imagen 29.* Gráfico de interacción de la mano tatuando con la superficie plana.

Fuente propia.

## 2. Rediseño superficie curva

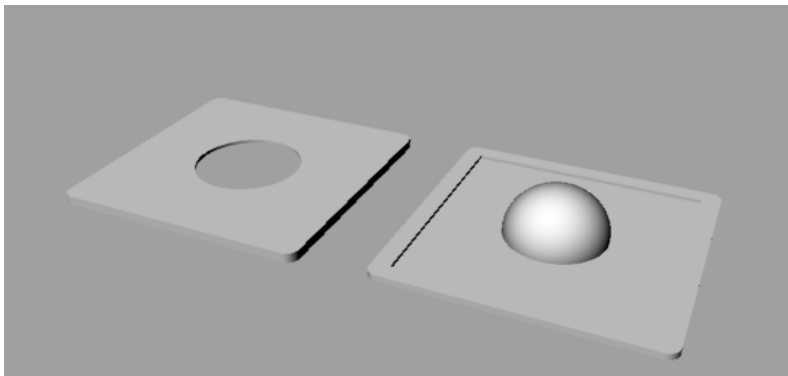


*Imagen 30.* Rediseño superficie curva.

Fuente propia.

Se conservó el diseño del primer prototipado, para realizar los recorridos de la carrera de movimiento sobre las pendientes curvas.

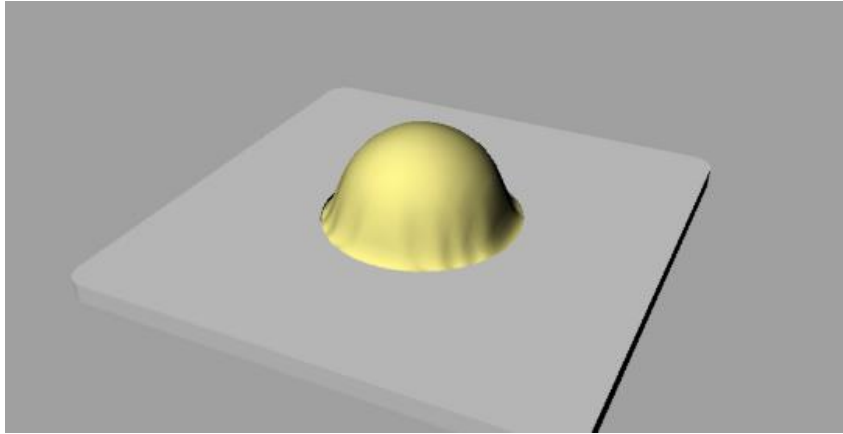
## 3. Rediseño superficie media esfera



*Imagen 31.* Rediseño superficie media esfera.

Fuente propia.

Dos áreas paralelas con extrusión negativa, enmarcada en su rectángulo interior, para conservar la piel sintética a la hora del cierre de las superficies, donde dichas piezas cuentan con una forma de media esfera, y en la otra la contra forma de la misma.

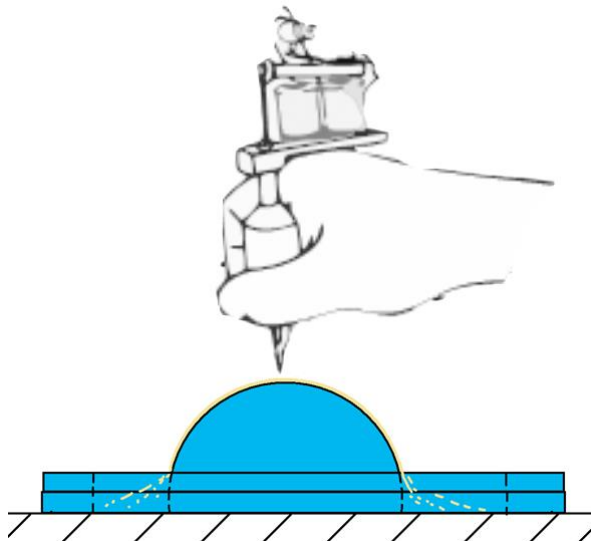


*Imagen 32.* Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies

Fuente propia.

Se añadió la cavidad para que repose la piel sintética al cerrarse las superficies del elemento en cuestión.

### **Mejora realizada**

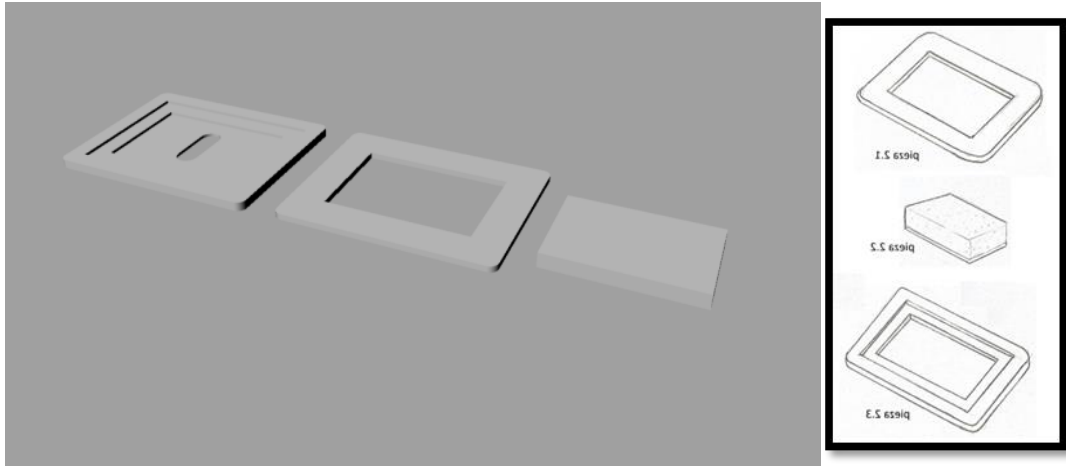




*Imagen 33.* Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies 2

Fuente propia.

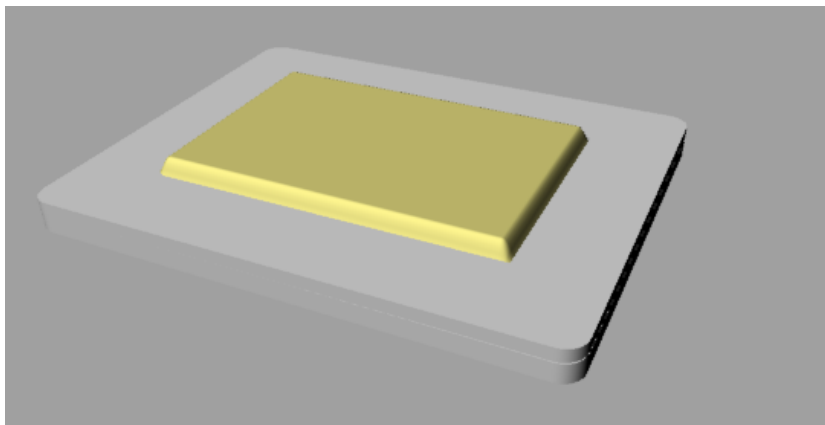
#### 4. Rediseño superficie flácida



*Imagen 34.* Rediseño superficie flácida.

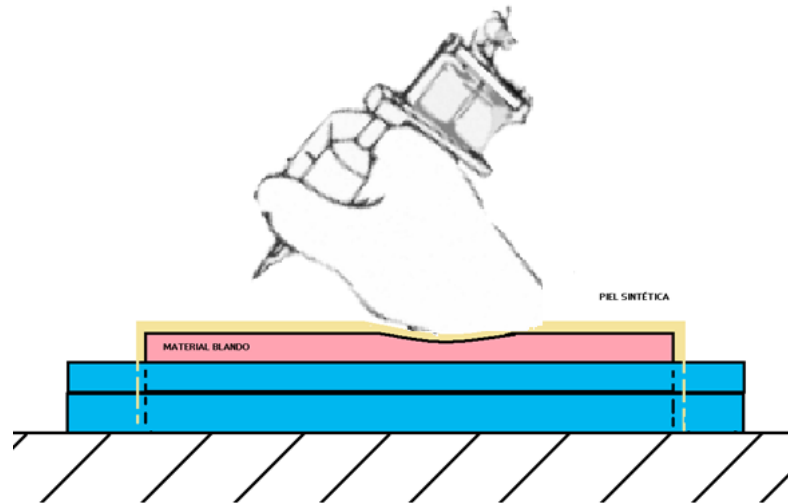
Fuente propia.

Unión de tres piezas para formar simulación de piel flácida.



*Imagen 35.* Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies 1

Fuente propia.

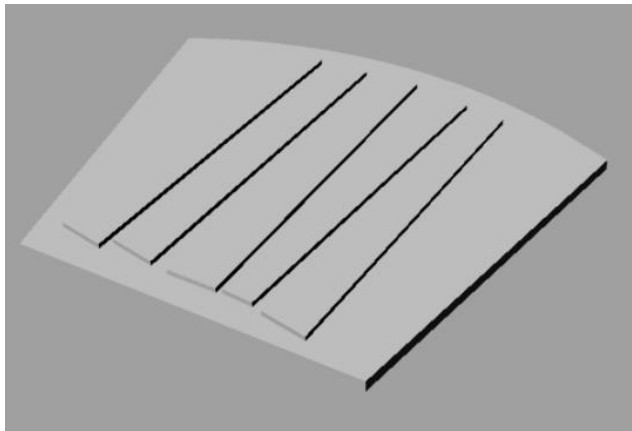


*Imagen 36.* Funcionamiento de la piel sintética en relación al cierre de las superficies 2

Fuente propia.

## 5. Rediseño Superficie adaptable

Se rediseñó la funcionalidad del elemento adaptable, el cual pasó de ser rígido a poder deformarse y en la totalidad de su área para ser adaptado en el brazo.



*Imagen 37.* Rediseño Superficie adaptable 1.

Fuente propia.

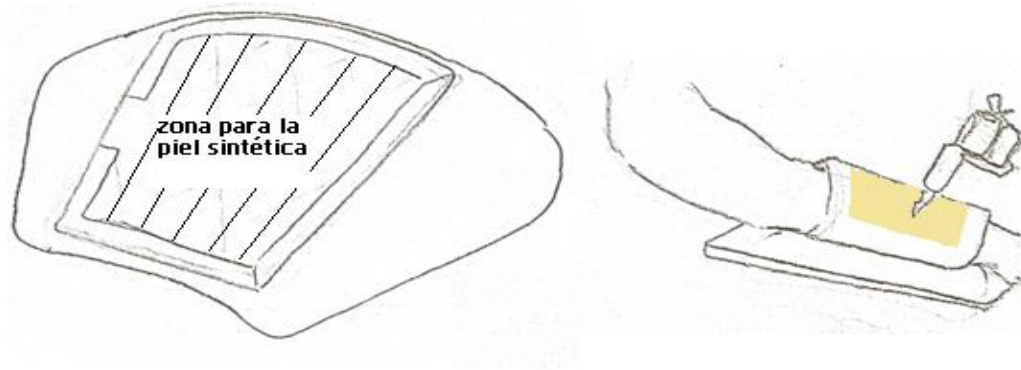


Imagen 38. *Rediseño Superficie adaptable 2*

Fuente propia.

El sistema de cierre para el elemento adaptable será velcro, el cual se unirá a la hora de cerrar el perímetro del antebrazo, previamente dispuesta la piel sintética.

Luego del rediseño se procedió a realizar un segundo modelo volumétrico para ser probado en una práctica de tatuado con un aprendiz.

## 5.8 Prototipado

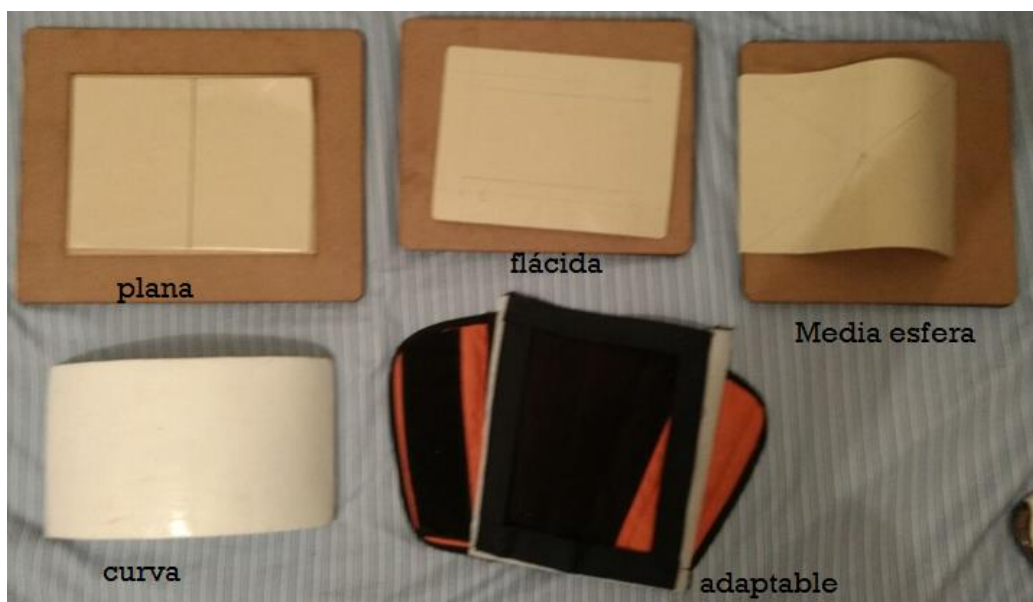
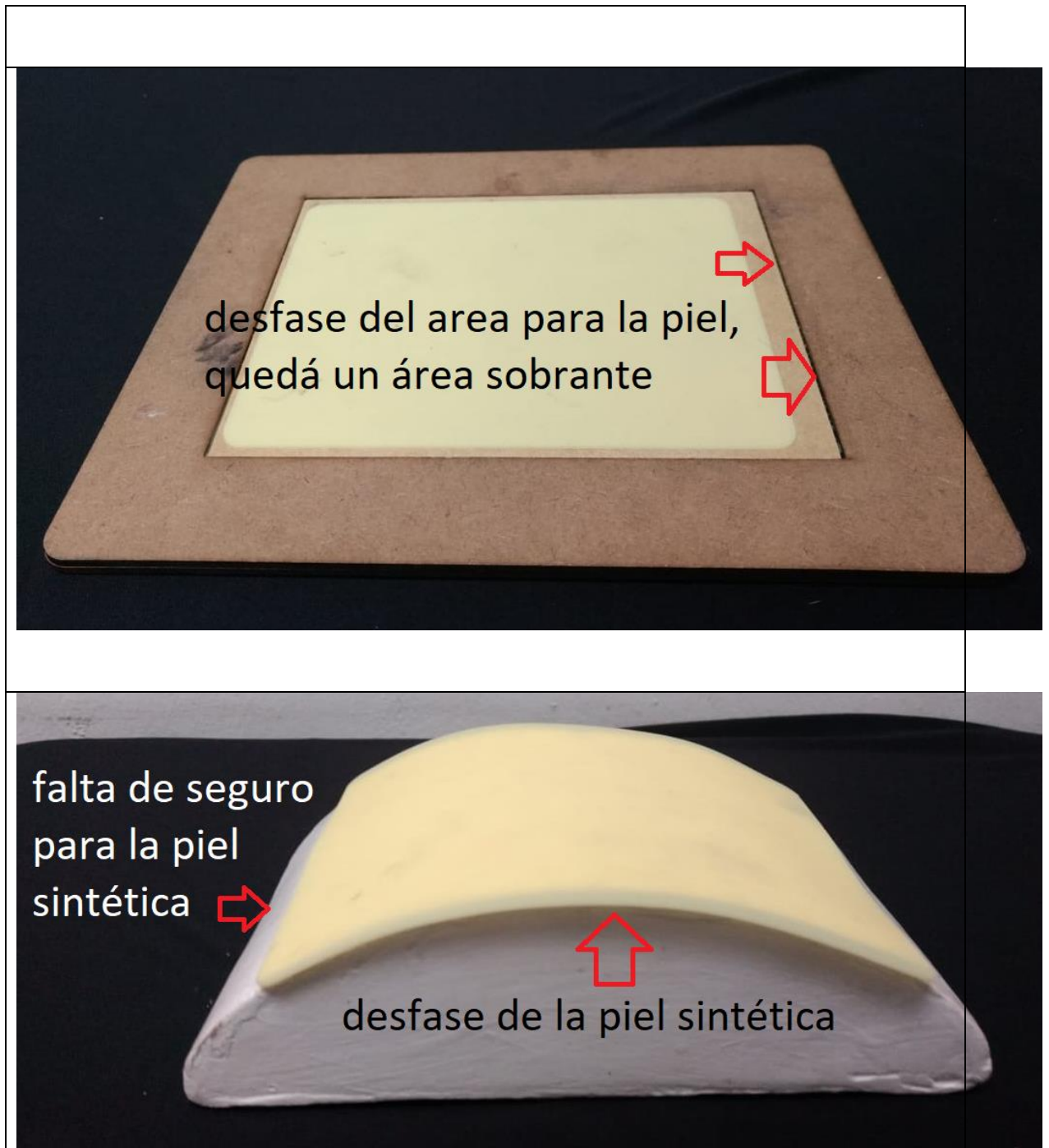


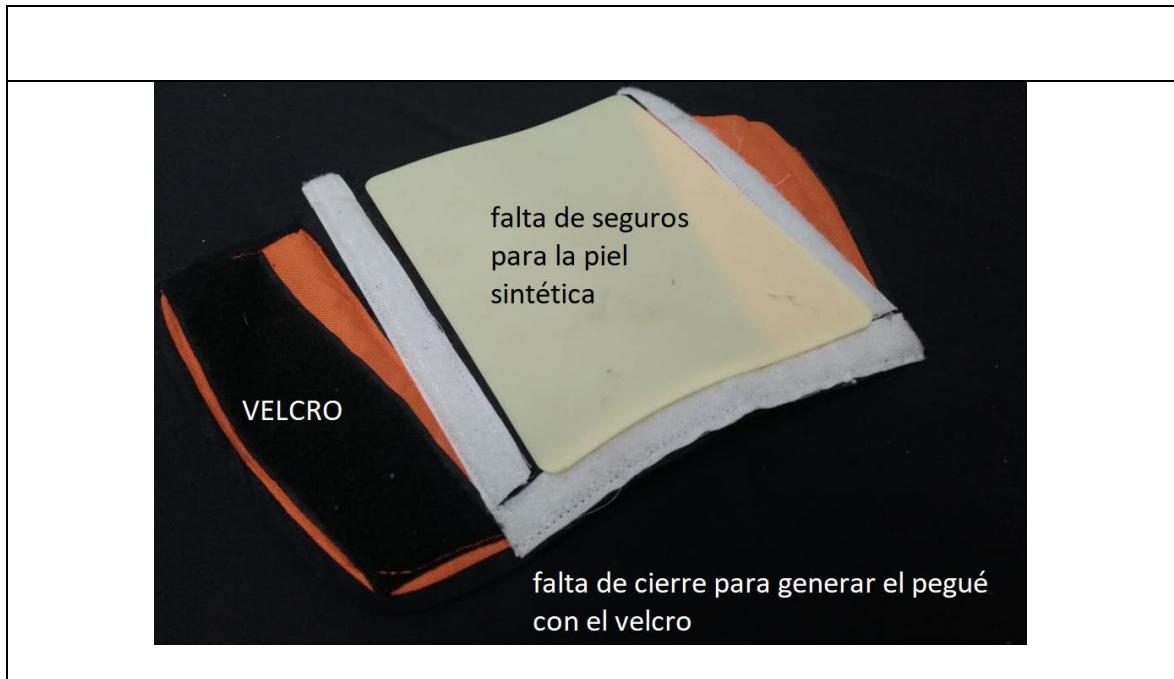
Imagen 39. Primer prototipado real

Fuente propia.

### 5.8.1 Análisis de prototipado







*Imagen 40.* Análisis de prototipado

## 6. Propuesta final

La propuesta se compone de 5 superficies, formadas de la siguiente manera:

Tabla 19

*Número de piezas*

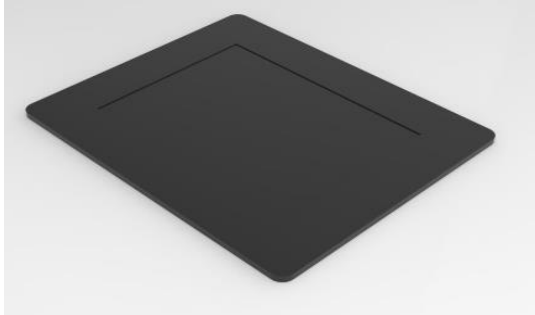
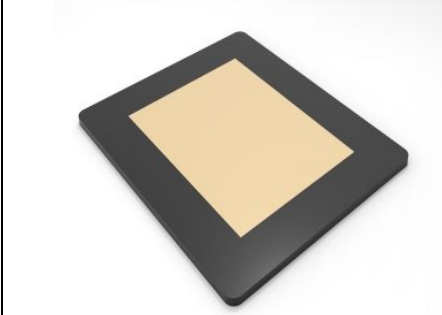
<b>SUPERFICIE</b>	<b>NUMERO DE PIEZAS</b>
Superficie plana	1
Superficie curva	1
Superficie media esfera	2
Superficie flácida	3
Superficie adaptable	1

Cada uno de estos elementos tendrá como cualidad la adaptación de un elemento externo como lo es la piel sintética, para ser predispuesta esta misma y cumpla la función de adaptarse a cada uno de los volúmenes geométricos, ya sean positivos o negativos propuestos en el diseño.

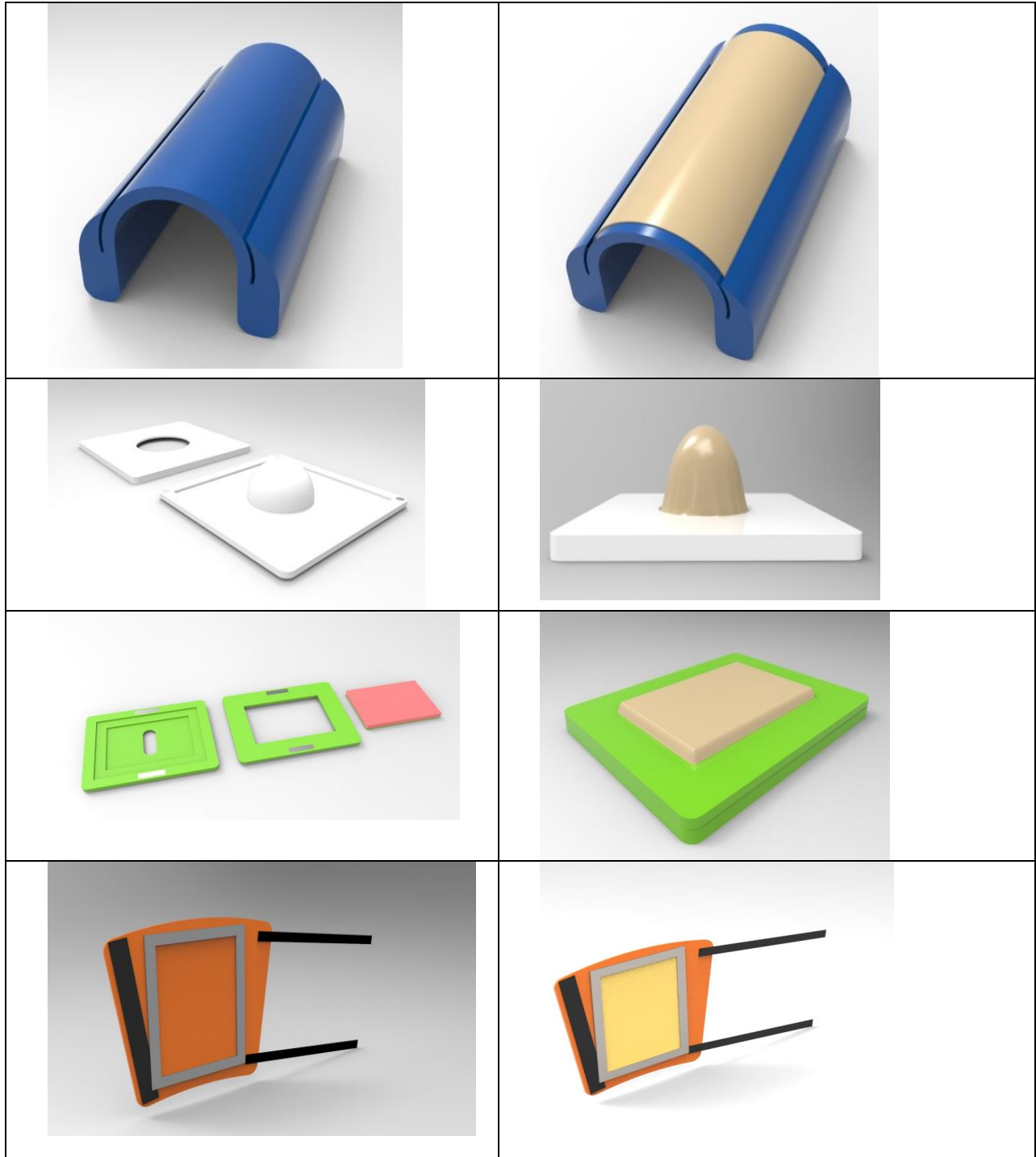
### 6.1 Renders

Tabla 20

*Render superficies volumétricas*

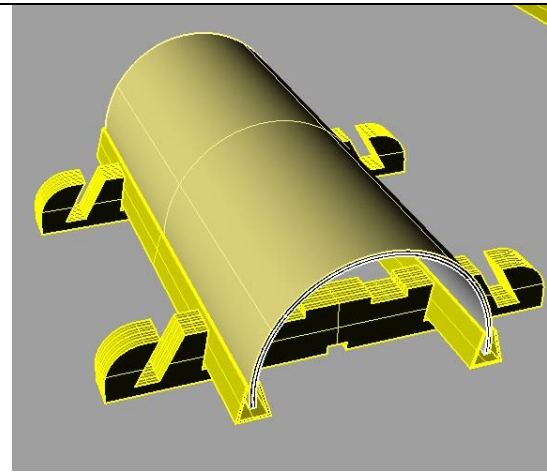
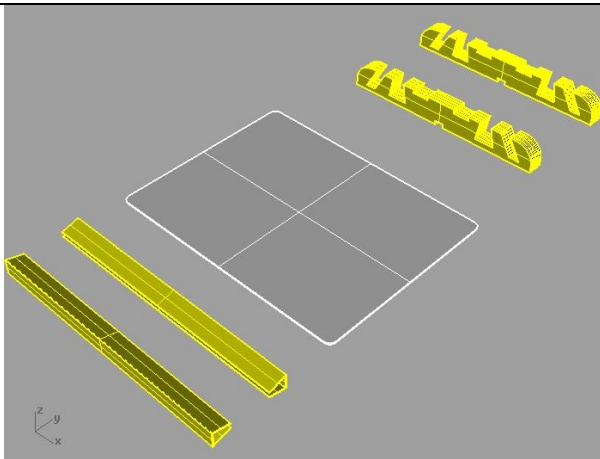
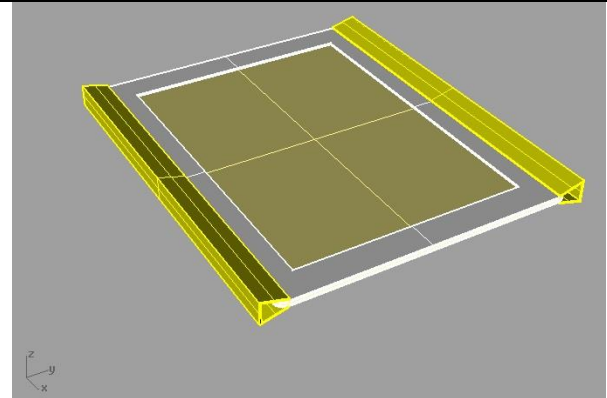
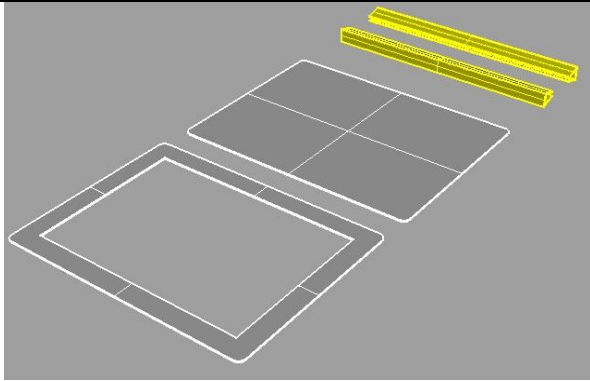
<b>Elemento sin piel sintética</b>	<b>Elemento con piel sintética</b>
	

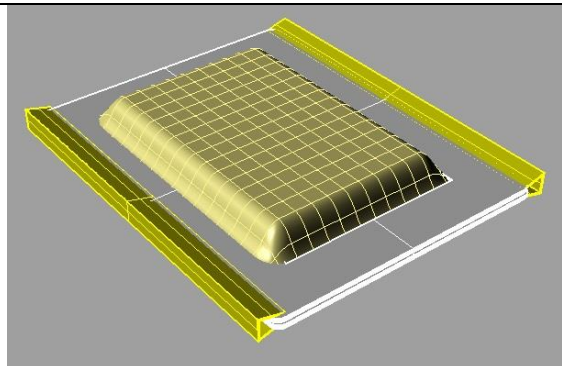
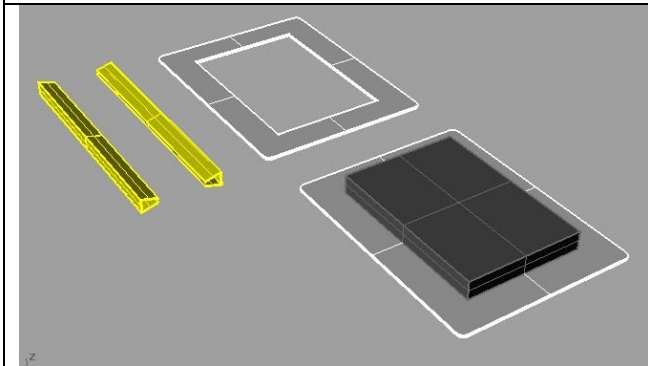
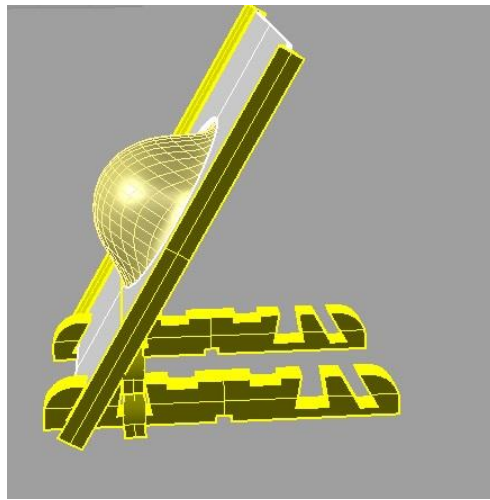
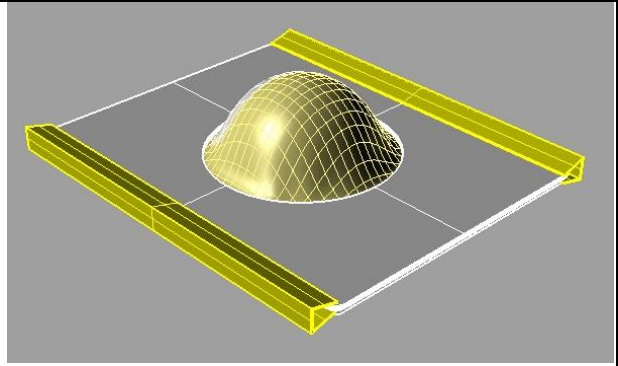
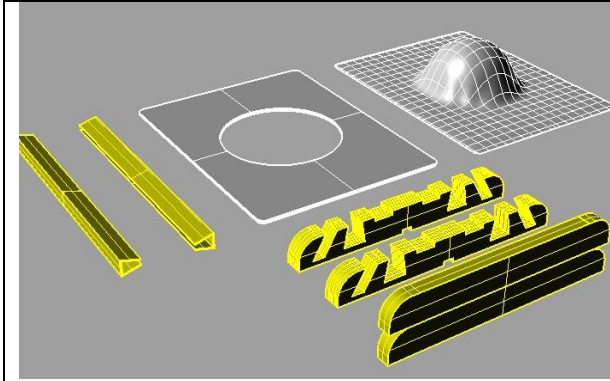


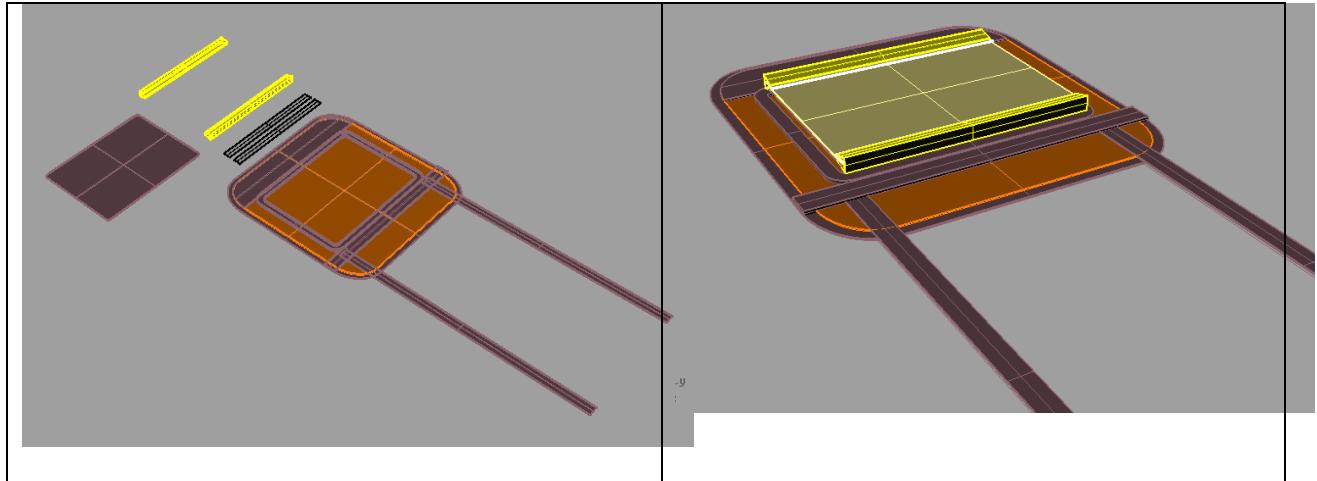


**Evolución**



**Superficie**

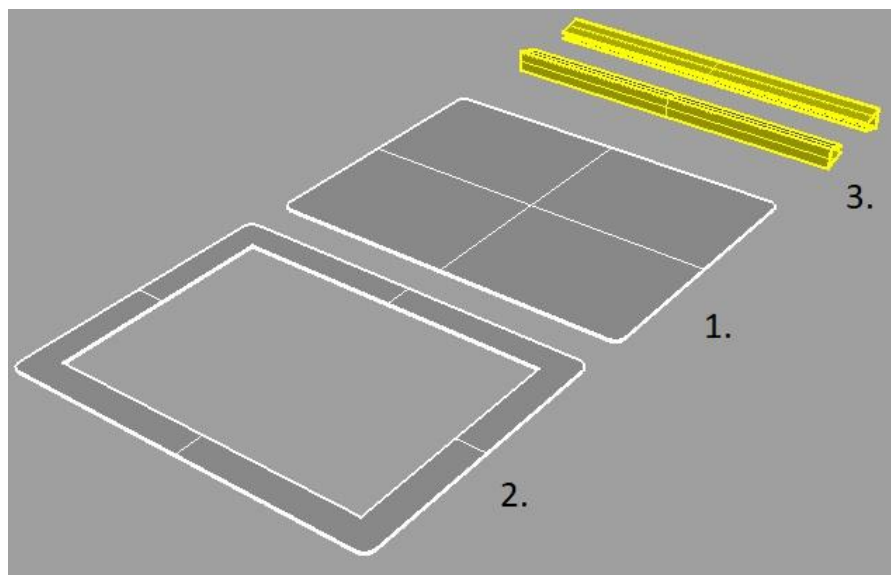




## 6.2 Despiece

### 6.2.1 Superficie plana

Al ser un elemento diseñado desde el tamaño que da la PIEL SINTÉTICA, se genera el cierre a través de un bisel, de las superficies 1. Y 2. Como muestra la siguiente imagen.



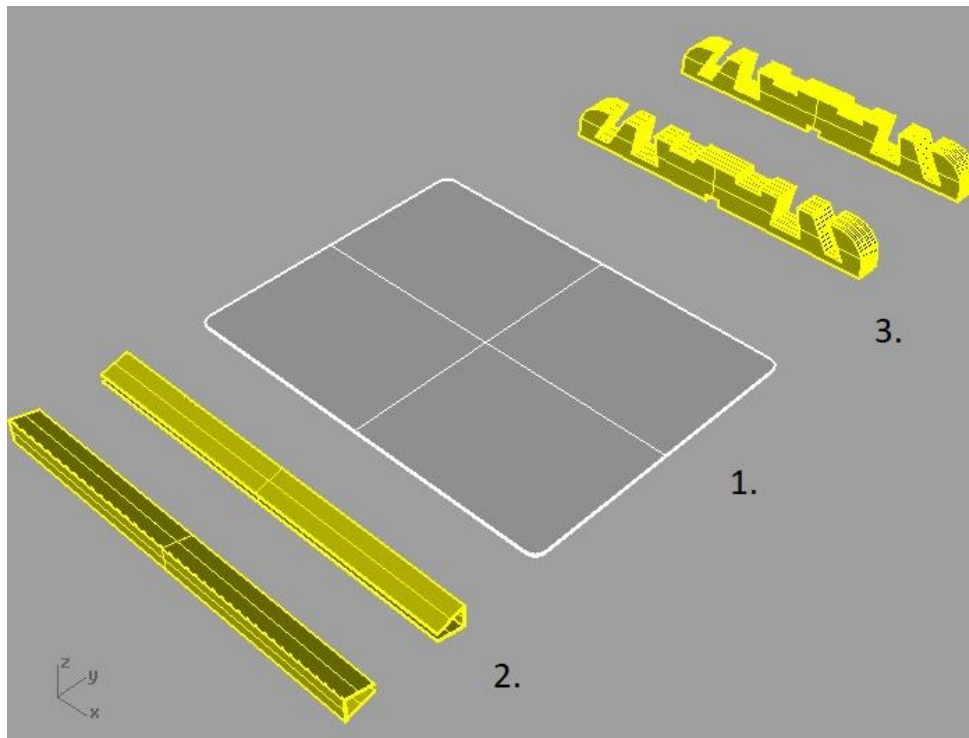
*Imagen 41.* Diseño superficie plana mediante CAD

Fuente propia.

Pieza 1	Material
1.	Poliestireno
2.	Poliestireno
3.	Polipropileno
4.	Poliestireno
5.	Poliestireno

### 6.2.2 Superficie curva

Al igual que el anterior elemento es un área formada por el tamaño de la piel sintética, donde se podrá doblar esta área a través de los biseles que generan el seguro entre la piel sintética y la lámina de poliestireno de 1mm (1.), para una vez doblados, ser encajados en las piezas (3.) para generar la curva (4.).



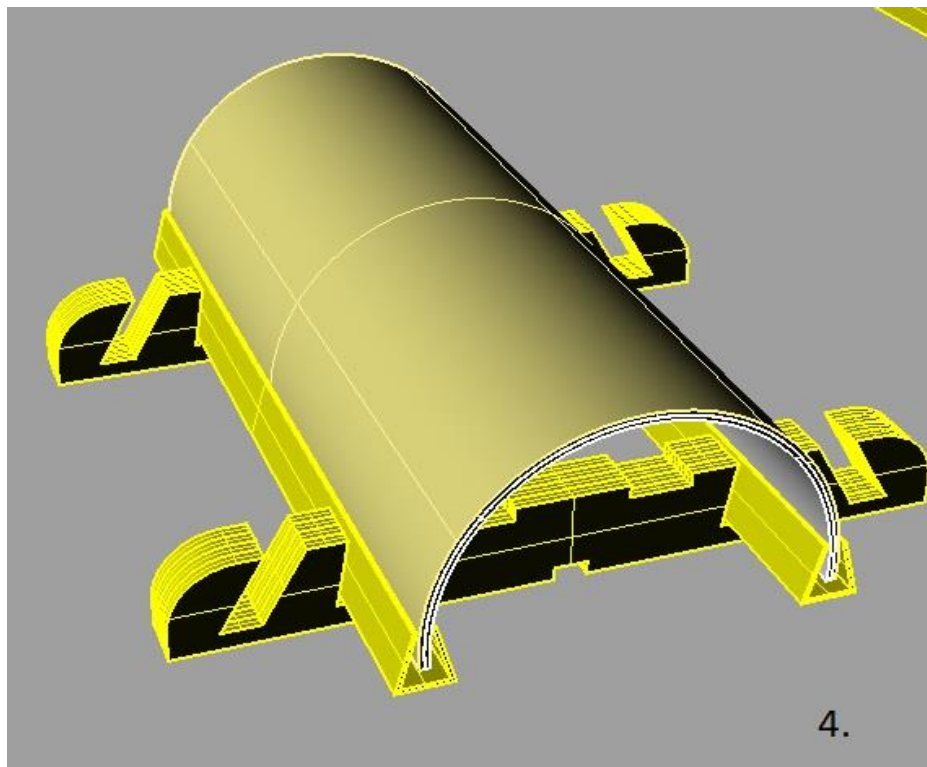


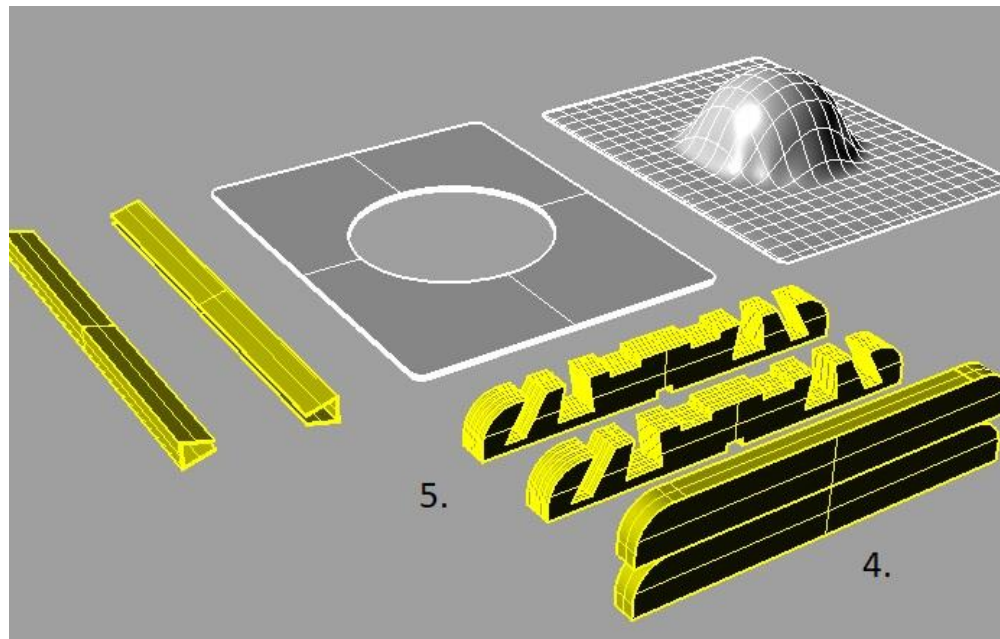
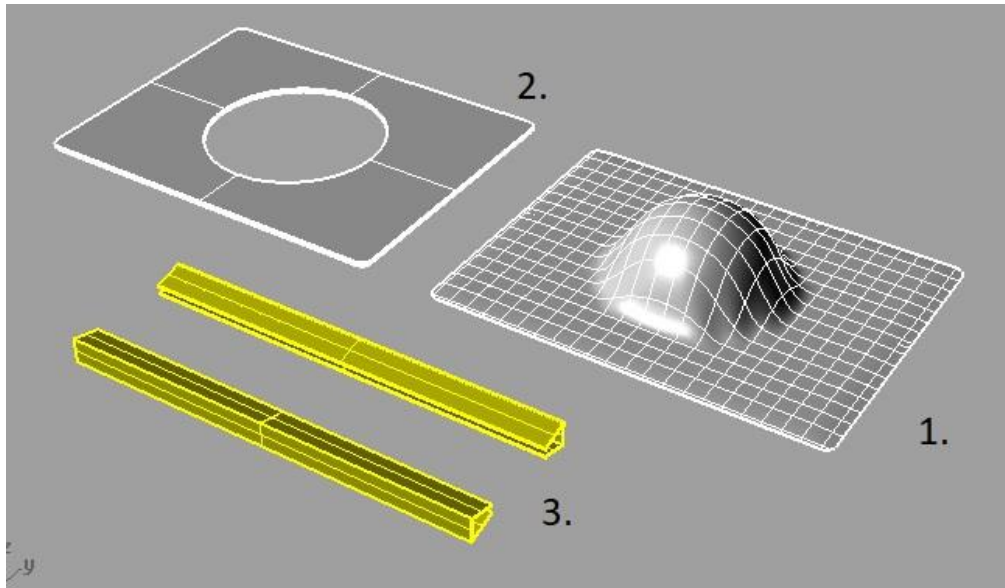
Imagen 42. Diseño superficie curva mediante CAD

Fuente propia.

Pieza 1	Material
1.	Poliestireno
2.	Polipropileno
3.	poliestireno

### 6.2.3 Superficie media esfera

Elemento formado por la unión de dos piezas, donde la pieza (1) tendrá una volumetría en forma de media esfera, para que la pieza (2.) encaje en esa volumetría para que en el medio repose la piel sintética, y generar el cierre a través del bisel (3.) donde la superficie de MEDIA ESFERA, tendrá una variación a través de las piezas (4)(5), para formar la variación (6.) la cual nos ayudara a trabajar la superficie de media esfera a un ángulo de 60°.





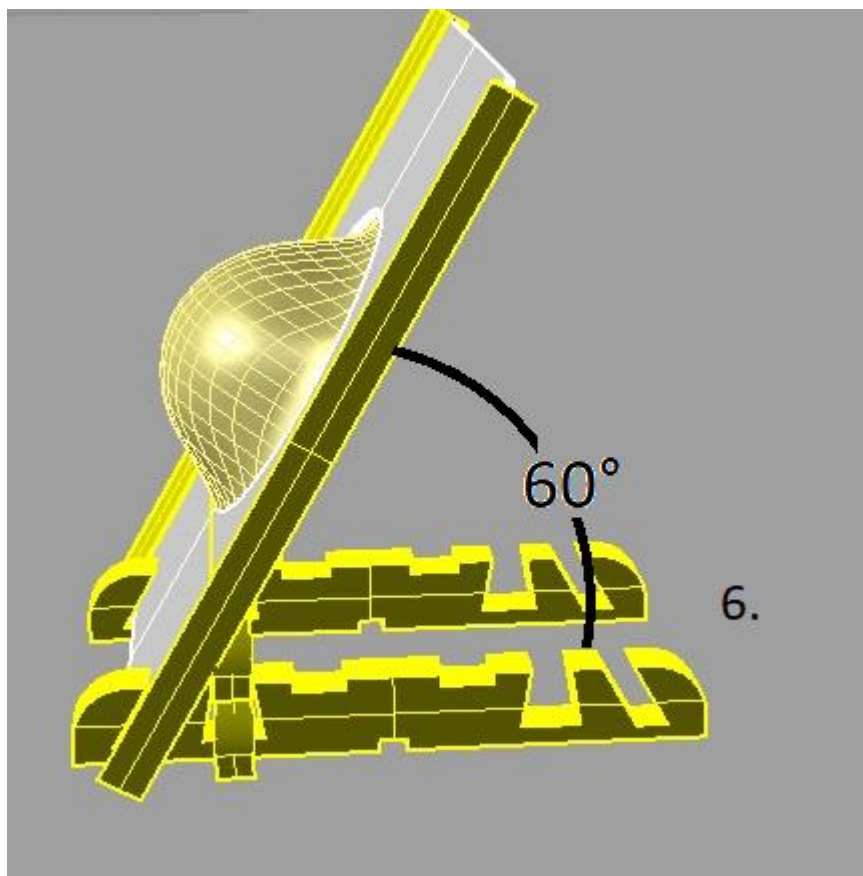
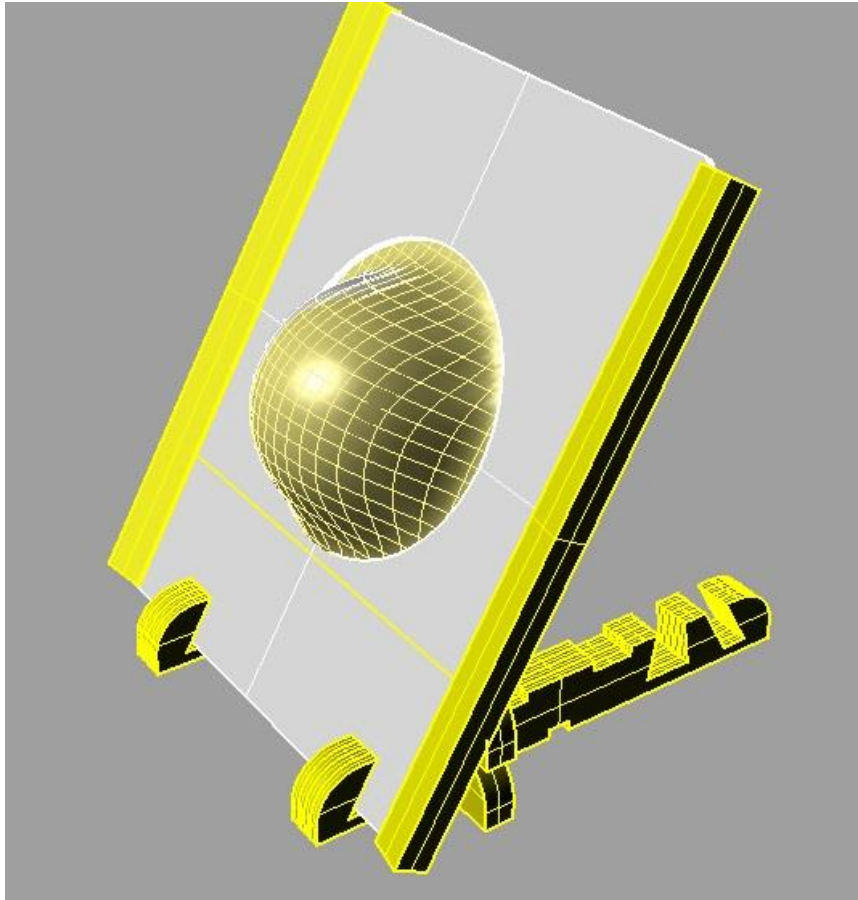


Tabla 21

*Despiece media esfera*

Nomenclatura	Descripción
1.	Poliestireno
2.	Poliestireno
3.	Polipropileno
4.	Poliestireno
5.	Poliestireno

Fuente propia.



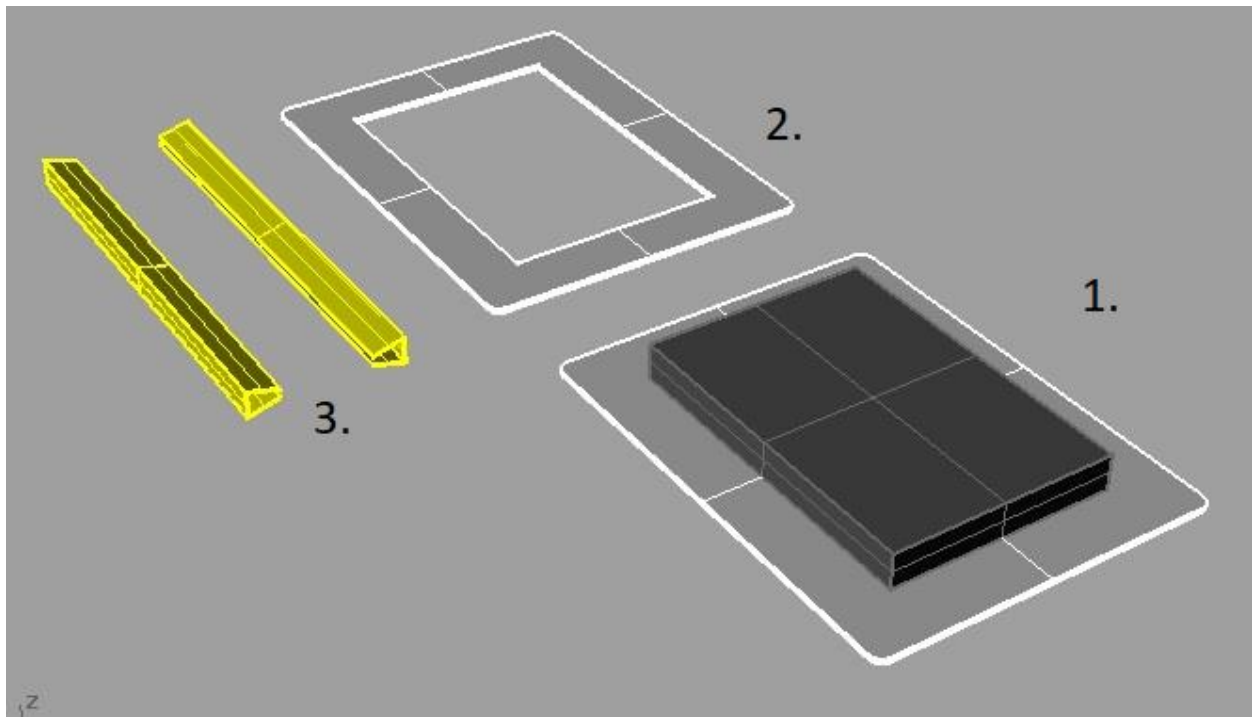
*Imagen 43.* Despiece superficie media esfera.

Fuente propia.



### 6.2.4 Superficie flácida

Elemento formado por la unión de tres piezas, piezas (1.)(2.) para poder generar el cierre con los biseles (3.). para al final con el cierre y la piel sintética, junto con la ESPUMA de la superficie (1.) se generará la superficie flácida.



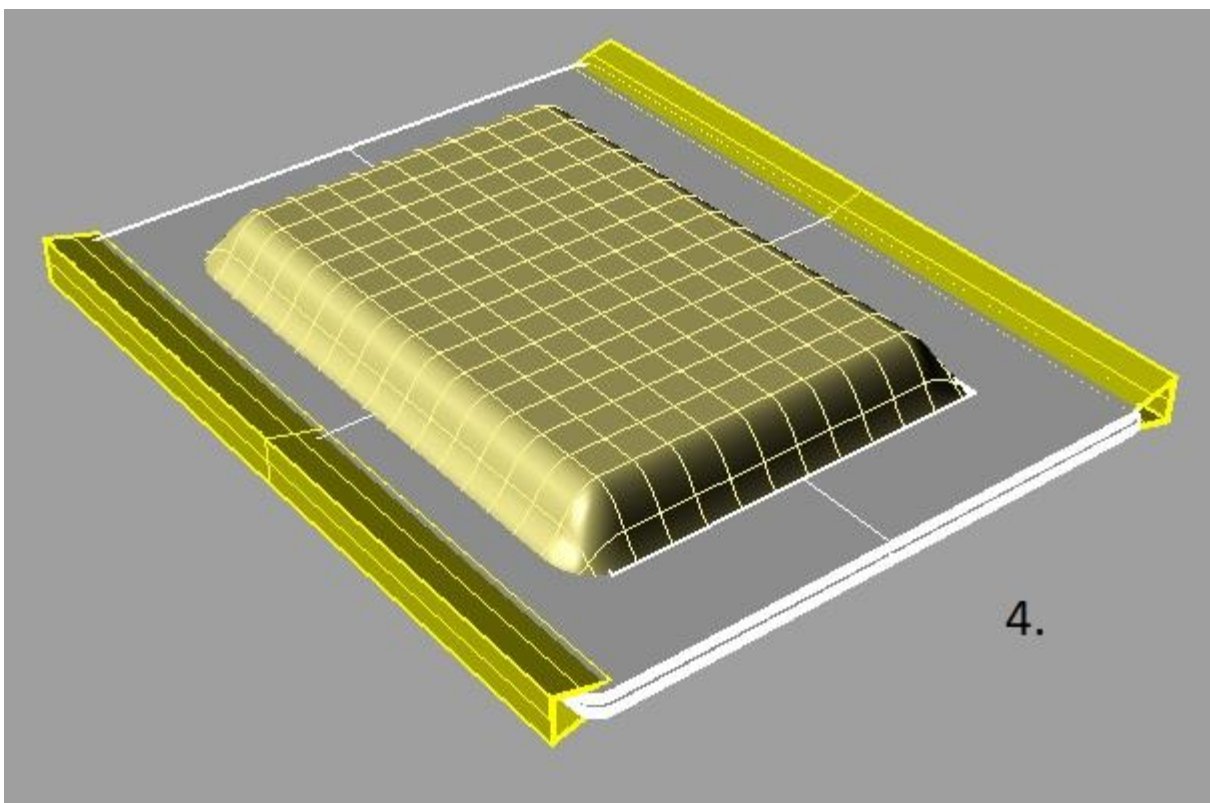
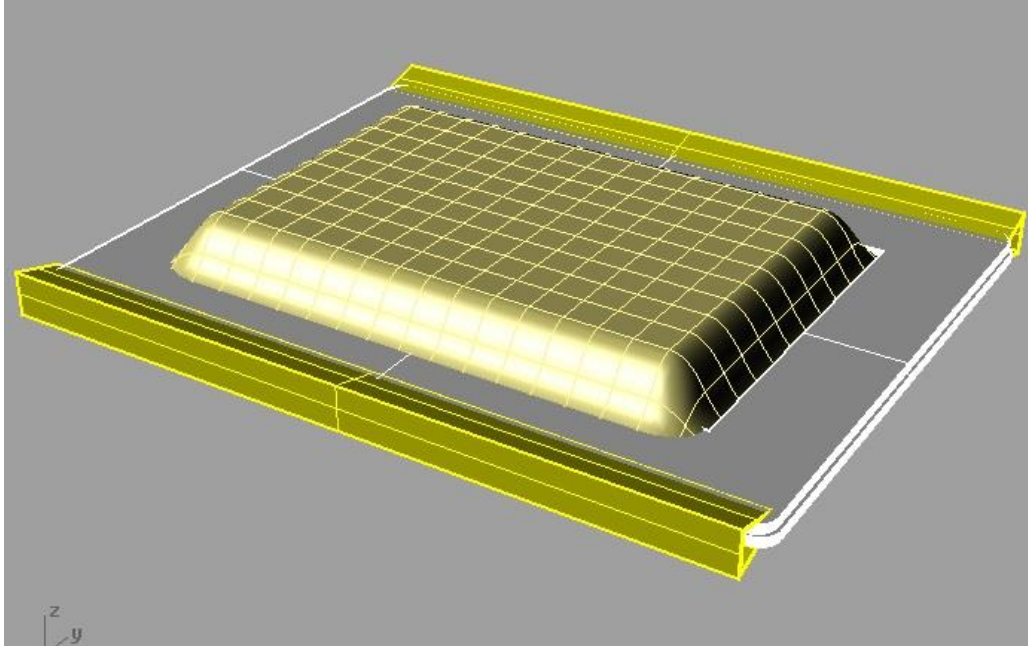


Tabla 22

*Despiece superficie flácida*

<b>Nomenclatura</b>	<b>Descripción</b>
1	Poliestireno con espuma calibre 2 cm
2	Poliestireno
3	Polipropileno

Fuente propia.



*Imagen 44.* Despiece superficie flácida.

Fuente propia.

### **6.2.5 Superficie adaptable**

Ultima superficie de aprendizaje, la cual servirá para ser manejado entre dos personas, la primera realiza la simulación de tatuado, y la persona que simula como cliente, al tener puesta la superficie ADAPTABLE, ya que como su nombre lo dice, se podrá adaptar el cuerpo. El cual contará de 4 piezas, formado por dos parejas (3)(4) los cuales servirán como cierres a la hora de interactuar con el elemento (1.) (2.). para generar que la disposición final con la piel sintética, quede de la siguiente manera (5).

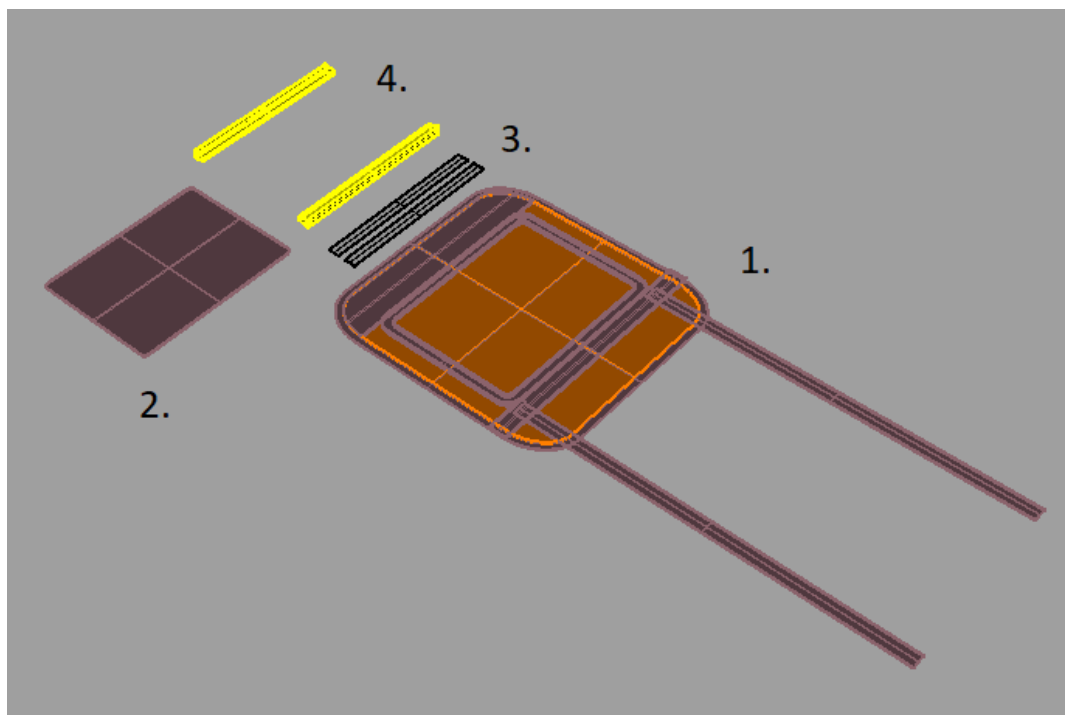


Imagen 44.1 Despiece superficie adaptable.

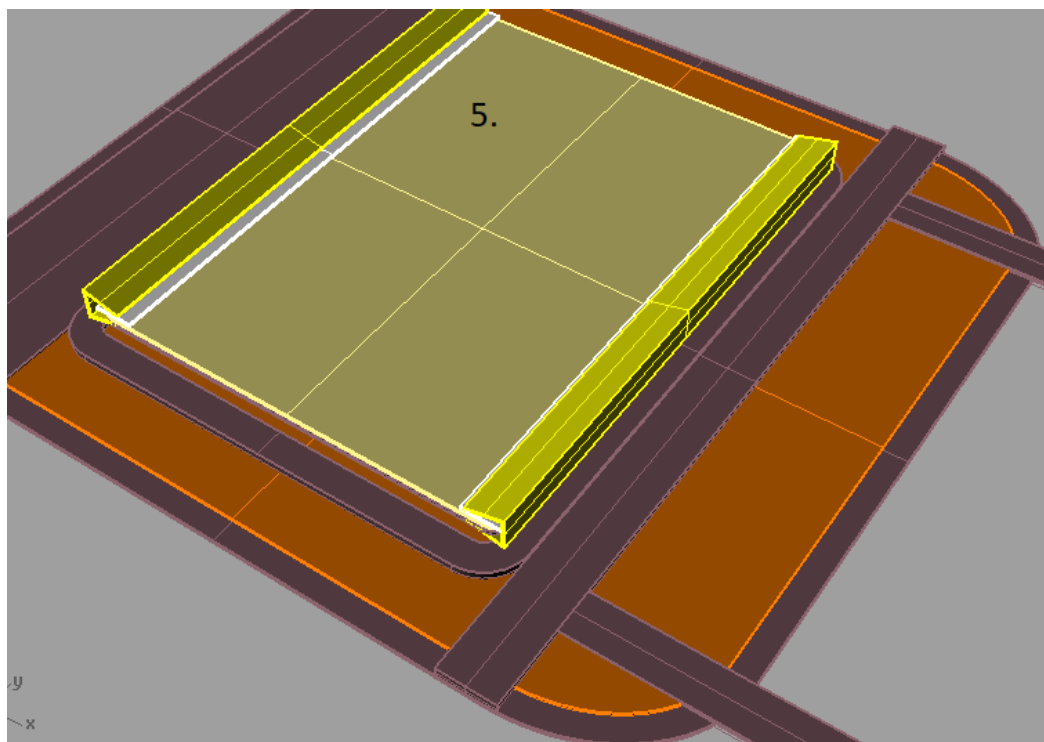


Imagen 44.2 Despiece superficie adaptable.

Tabla 23 Despiece superficie adaptable

Nomenclatura	Descripción
--------------	-------------

1	Textil
2	Textil
3	Poliestireno
	Polipropileno

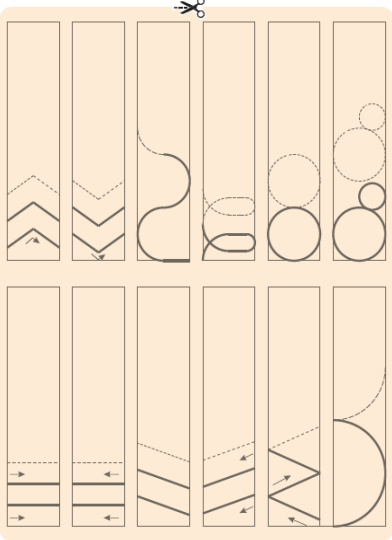
### 6.2.6 Interacción de las superficies de trabajo con el usuario.

De antemano es necesario saber que se generó un manual de aprendizaje en la técnica del tatuado, donde se le entregan algunos consejos básicos y necesarios para aprender la técnica, y unos ejercicios de aprendizaje basados en la norma IRAM 4503-0-2011 los cuales son ejercicios de caligrafía que servirán para la ejercitación de la misma, como elemento que aporte al ordenamiento y a la prolijidad en el futuro profesional de cada sujeto que se someta a dichos ejercicios. Ejercicios que vendrán en el manual de ejercicios del producto. Los cuales servirán para la interacción de las superficies con la **piel sintética**, para luego realizar la acción de tatuado por personas aprendices. Pero si bien, al ser aprendices, no se cuentan con las nociones básicas del tatuaje, solo se plantea la teoría al cliente, pero se deja muy subjetiva la parte del aprendizaje, ya que será necesario realizar pruebas de tatuado en estas superficies de trabajo, para que el cliente aprendiz sea capaz de entender las nociones básicas del tatuaje en relación a una prueba que realice, ya que el aprendizaje de una técnica se verá evidenciado en la práctica del mismo.

Tabla 24

*Manual de aprendizaje*

Manual de aprendizaje		
Forma de interacción	Elementos de aprendizaje (teorías)	Presentación gráfica

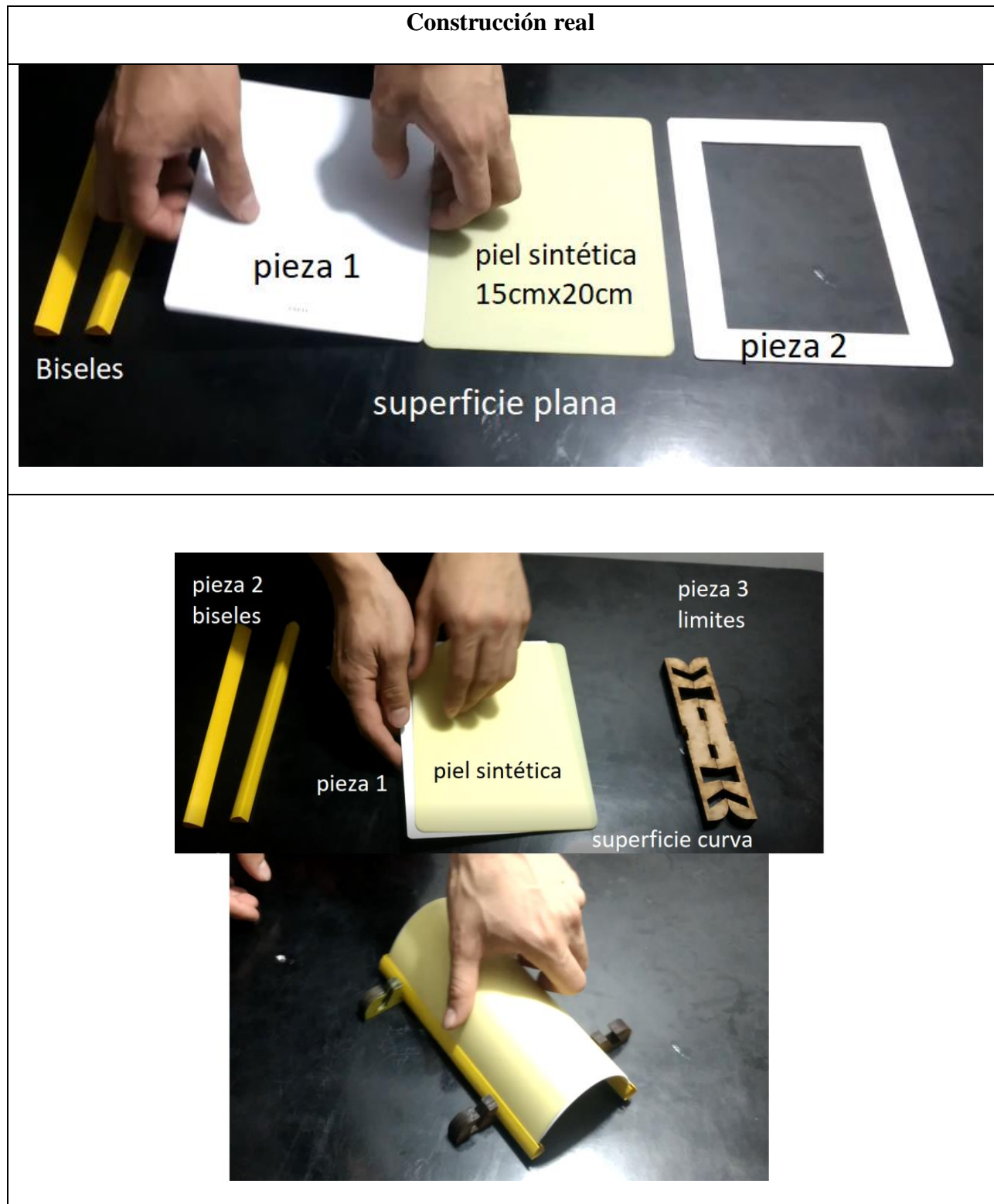
<p>El manual de aprendizaje incluye una serie de ejercicios de tatuado, basados en ejercicios de aprendizaje artísticos y nociones de dibujo básico y técnico, contrastadas al tatuaje y la técnica del correcto penetrado de la aguja, ya sea para línea, sombreado o relleno.</p>	<p><b>Basados en diferentes teorías:</b>  <b>Teoría de campo</b> “La Terapia Gestáltica es un enfoque de campo, puesto que estudia los fenómenos que se dan en la experiencia.</p> <p><b>“Ciclo de la experiencia”</b> planteado por Zinker, el cual es el modelo más comprensivo de la terapia de la teoría Gestalt, el cual se divide en 7 fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensación</li> <li>2. Conciencia o darse cuenta</li> <li>3. Movilización de energía</li> <li>4. Excitación</li> <li>5. Acción</li> <li>6. Contacto</li> <li>7. Reposo del organismo</li> </ol> <p>“ley de ejercicio” (<b>Thorndike</b>) por su parte, plantea que toda conexión es proporcional a la cantidad de tiempo en que tarda en realizarse la conexión y al vigor y duración de esta conexión</p>	 <p>Es por ello que se toma como referencia los ejercicios propuestos por PLANTEC productos profesionales para el dibujo, en su cuaderno de ejercicios de caligrafía N°2, según las normas IRAM 4503-0-2011.</p> <p>Dichos ejercicios vienen planteados para ser realizados a mano alzada en forma de “plana de escritura” dando como referencia un módulo inicial, para posteriormente realizar la degradación del mismo, respetando la distancia entre cada módulo para ser realizado a mano alzada.</p>
---	---	--

Fuente propia.

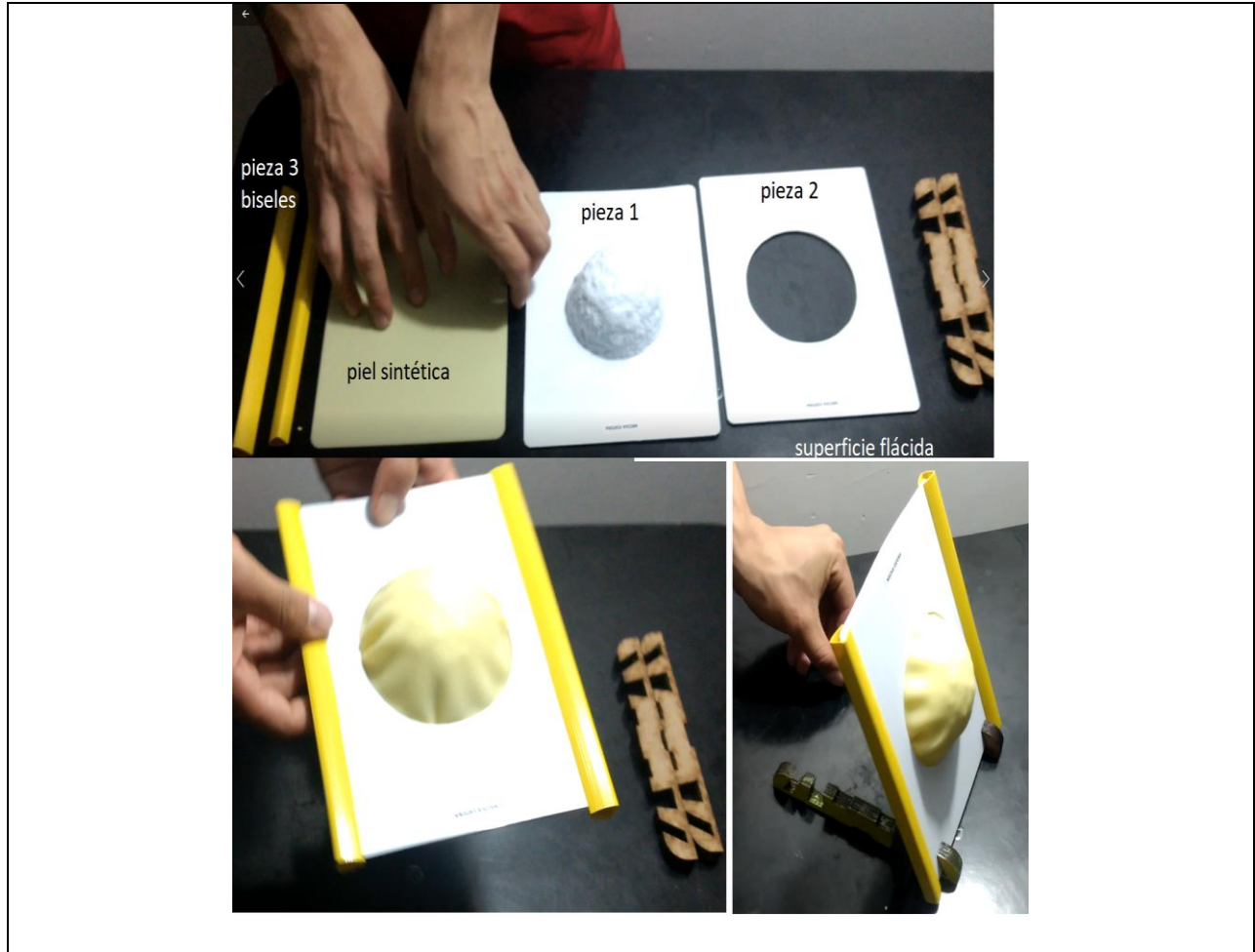
Anexo 2. Primer manual de usuario

Tabla 25

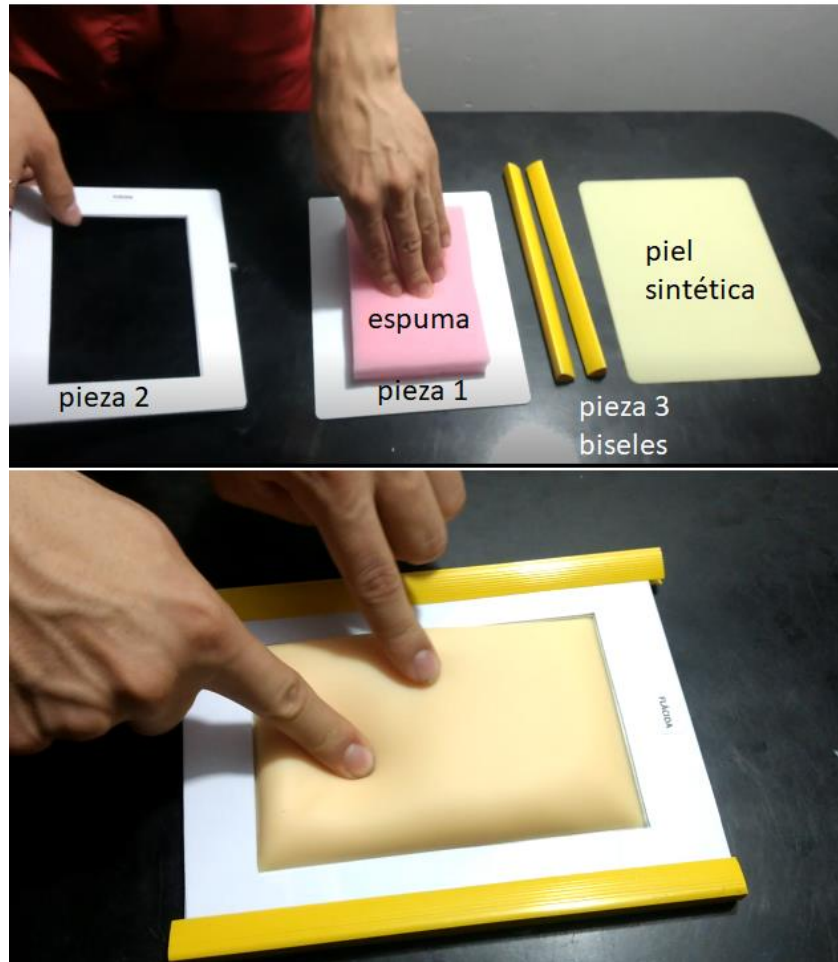
## Construcción real de la alternativa

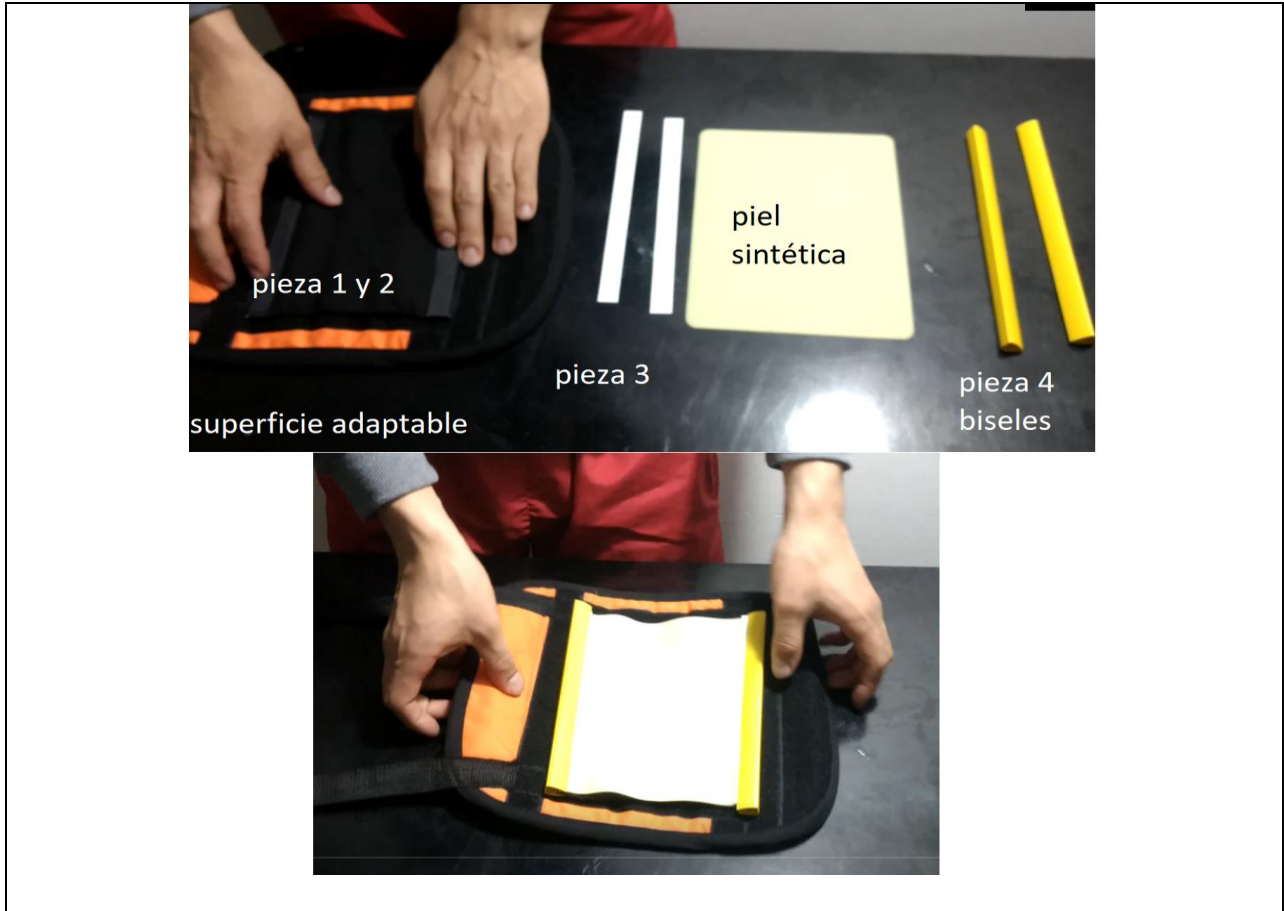












## 7. Análisis de la configuración formal

La configuración formal del elemento está compuesta por muchos componentes que se relacionan entre sí para la mejor comunicación del diseño, en caso existen varias superficies que su área estará dada por el tamaño de la piel sintética de (15cmx20xcm). elementos que hacen posible la comunicación y la funcionalidad de las piezas:

*Tabla 26 aspectos para el análisis de la configuración formal*

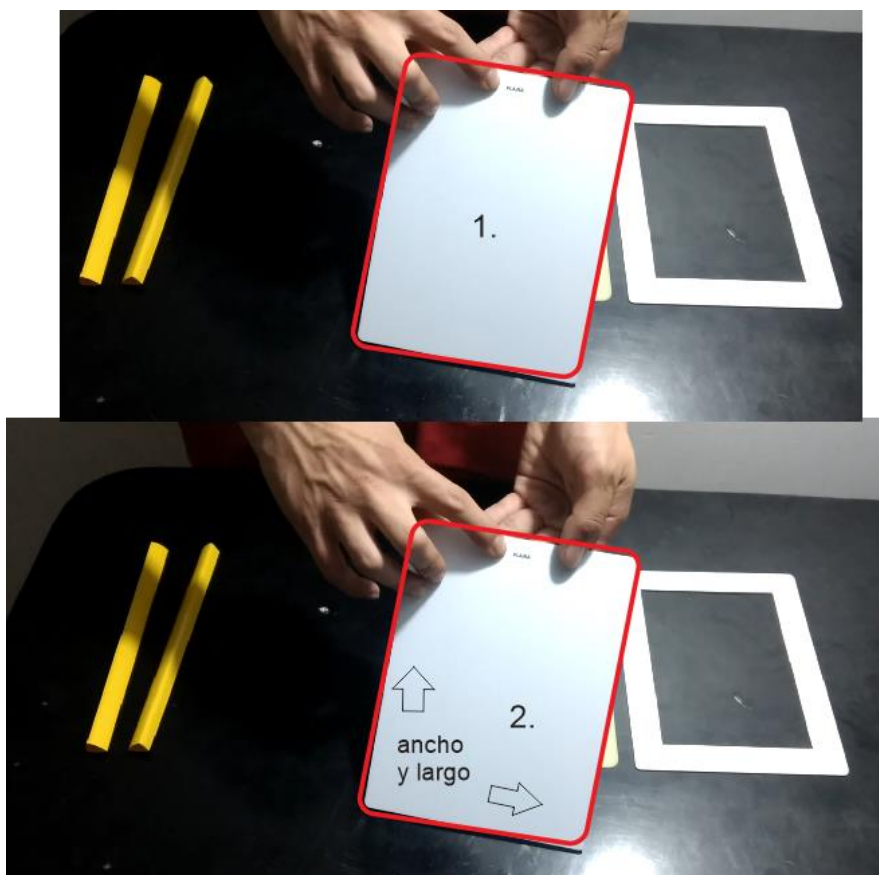
Tiene volumen	¿Qué tipo?
Tipo de plano	¿Qué tipo?
Superficie	Material, de lo que está hecho
	Color, el reflejo de los rayos lumínicos al contacto con la superficie.
	Brillo, la incidencia de la luz (sombras, contrastes)
	Textura, la cohesión de sus partículas

### 7.1 Superficie plana

1. Rectángulo empalmado en sus esquinas calibre de 2mm (1), contorno del elemento.
- Rectángulo formado a partir del tamaño que da el área de la piel sintética (ancho y largo) (2).  
Donde habrá un área desfasada del rectángulo empalmado inicial, con una sustracción rectangular en el centro del rectángulo empalmado (3).

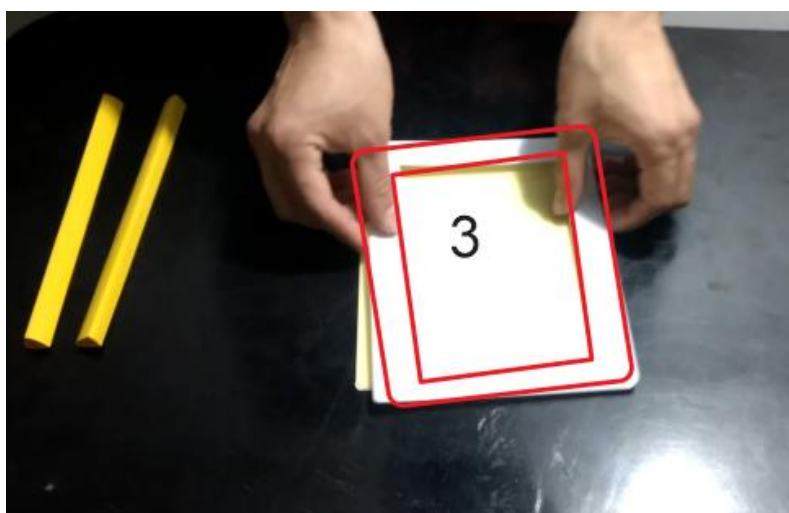
Tiene volumen	Geométrico
Tipo de plano	Geométrico
Superficie	Poliestireno
	Color: blanco sin reflejo
	Brillo: baja incidencia de la luz
	Textura: lisa

*Tabla 27 análisis configuración formal plana*



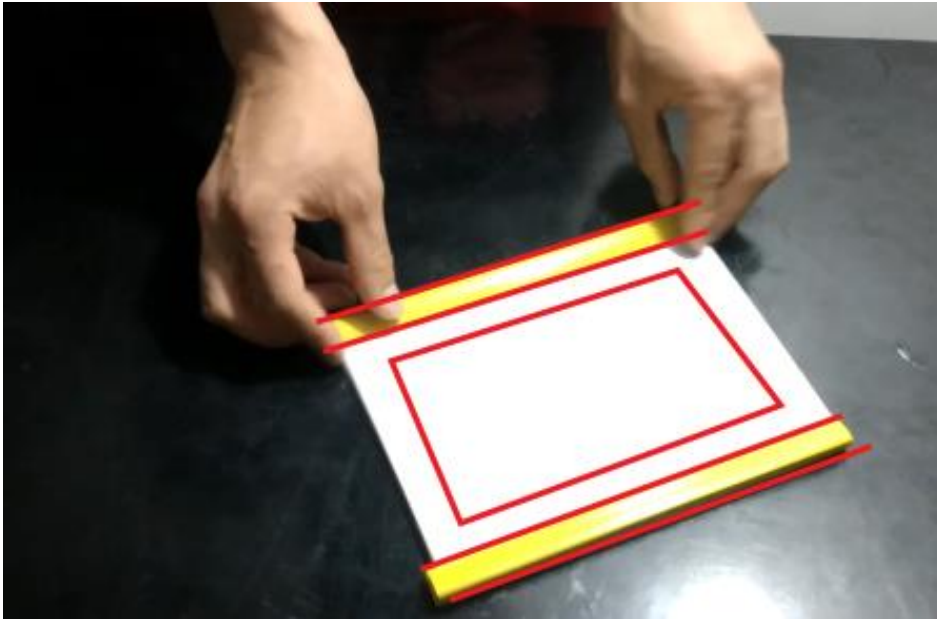
*Imagen 45. Análisis 1*

Fuente propia.



*Imagen 46. Análisis 2*

Fuente propia.



*Imagen 47. Análisis 3*

Fuente propia.

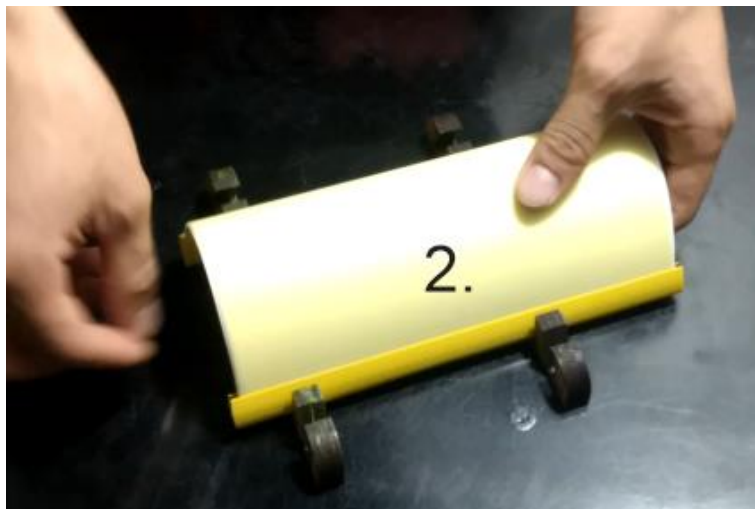
## **7.2 Superficie curva**

1. Extracción del plano inicial (1) el cual estará dada por el tamaño de la piel. El cual será un rectángulo empalmado en las esquinas, para formar un elemento curvo con el rectángulo inicial (2)



*Imagen 48. Análisis 4*

Fuente propia.



*Imagen 49. Análisis 5*

Fuente propia.

*Tabla 28 análisis configuración formal curva*

Tiene volumen	Geométrico
Tipo de plano	Geométrico
Superficie	Poliestireno
	Color: blanco sin reflejo
	Brillo: baja incidencia de la luz
	Textura: lisa

### 7.3 Superficie media esfera

1. Dos Rectángulos con empalmes en las esquinas (1) donde para uno existirá un volumen positivo en con forma de media esfera (2) (planteado en el proceso de construcción a través de termoformado). Y en el otro rectángulo existirá la sustracción de esta media esfera (3) donde las piezas mencionadas generaran el cierre con la piel sintética en el medio.

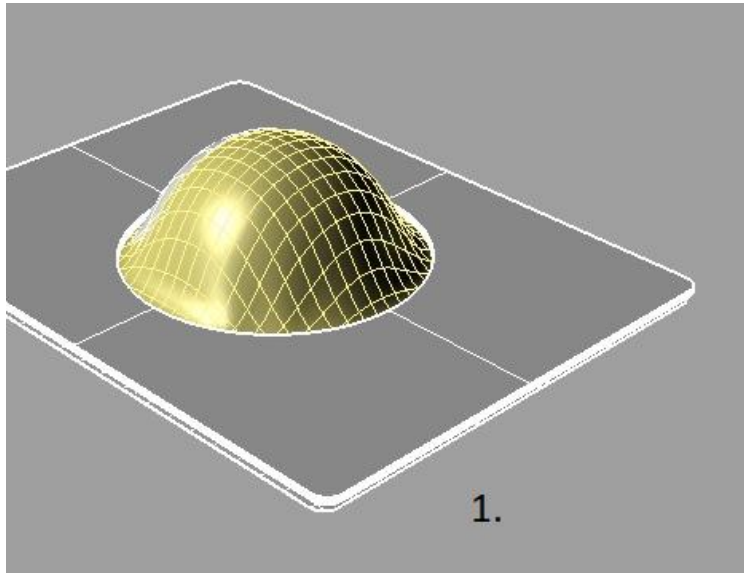


Imagen 50. Análisis 6

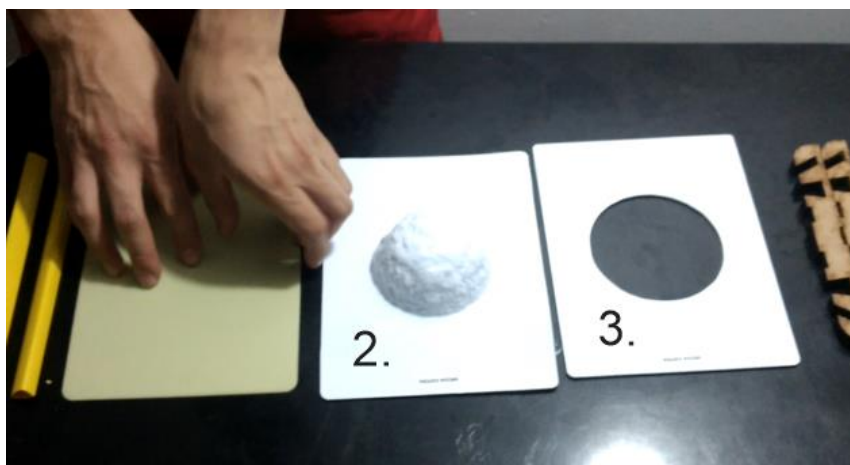


Imagen 51. Análisis 7



Donde para la superficie de media esfera surgirá una variación (4) en el ángulo de posición de la misma, como lo muestra la figura (5)

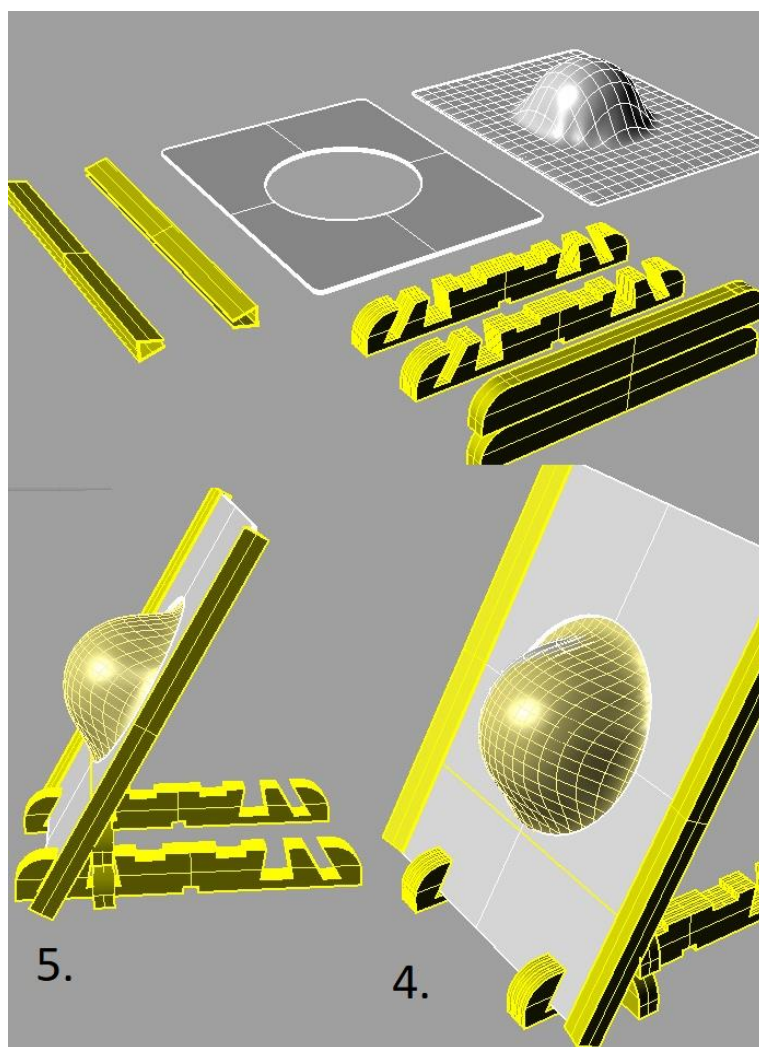


Imagen 52. Análisis 8.

Fuente propia.

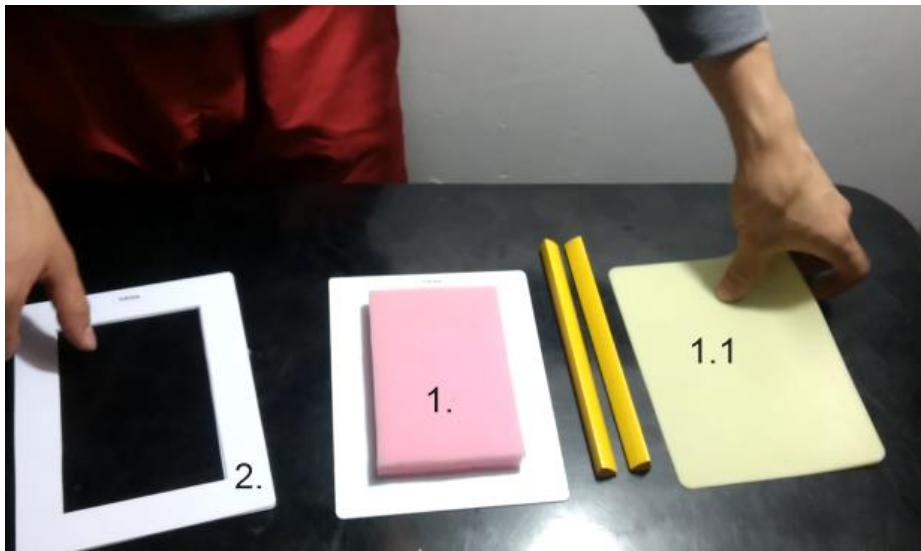
Tabla 29 análisis configuración formal curva

Tiene volumen	Geométrico
Tipo de plano	Geométrico
Superficie	Poliestireno
	Color: blanco sin reflejo
	Brillo: baja incidencia de la luz
	Textura: lisa



#### 7.4 Superficie flácida

1. Conjunto formado por tres piezas, (1) (2). Juntos con los biseles que serían el seguro para todas las superficies, donde dos de estas piezas conservan la misma área, formada por un rectángulo inicial con empalmes en las esquinas, dada al tamaño de la piel sintética, donde la pieza (1) tendrá una adaptación (1.1) lo cual es una espuma que ayudara a generar la característica de piel flácida. Para luego al cerrar las superficies con la piel sintética quede un área trabajable de extensión blanda, debido a la incorporación de la espuma.



*Imagen 53. Análisis 9.*

Fuente propia.

### 7.4.1 Característica de piel flácida.



Imagen 54. Análisis 10.

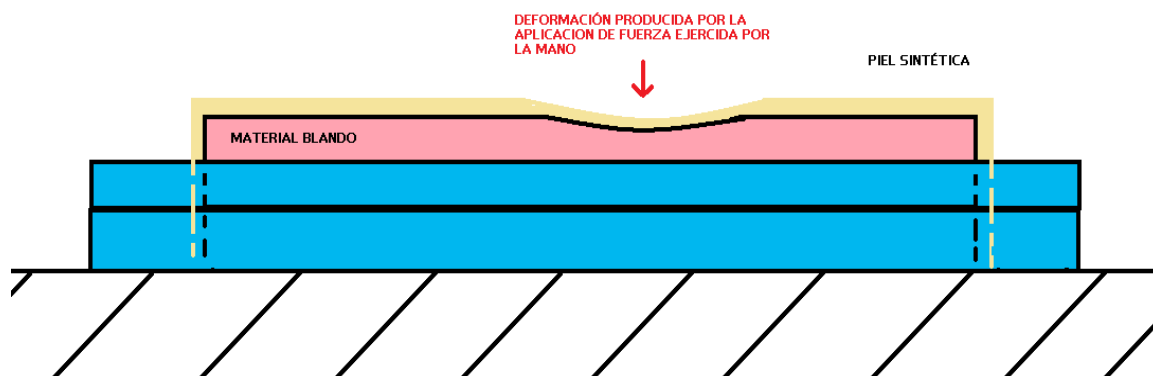


Imagen 55. Análisis 11

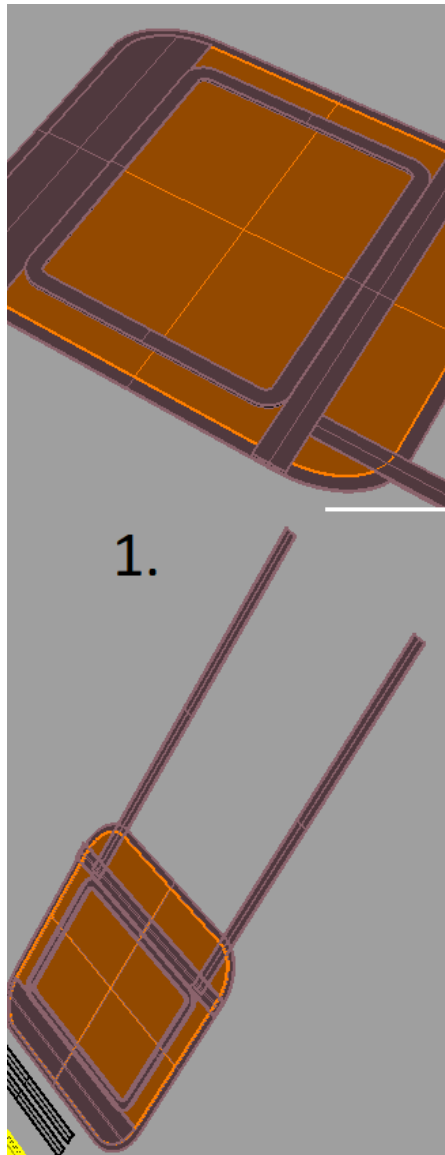
Fuente propia.

Tabla 30 análisis configuración formal flácida

Tiene volumen	Geométrico
Tipo de plano	Geométrico y plástico
Superficie	Poliestireno espuma
	Color: blanco sin reflejo
	Brillo: baja incidencia de la luz
	Textura: lisa

## 7.5 Superficie adaptable

Esta será la última superficie en el proceso de aprendizaje, la cual llamamos superficie adaptable, donde a través de un elemento textil (1) creado por manufactura de mano de obra, y los seguros que ya se han venido manejando (bisel)



*Imagen 56.1* Análisis 11.5

Fuente propia.

Dicha superficie adaptable tendrá la posibilidad de ser adaptada al cuerpo humano de la siguiente manera. Adaptación para el antebrazo, el muslo, y los gemelos.



*Imagen 57.2 Análisis 11.6*

Fuente propia.

*Tabla 31 análisis configuración formal adaptable*

Tiene volumen	Orgánico
Tipo de plano	Plástico
Superficie	Textil
	Color: negro y naranja
	Brillo: baja incidencia de la luz
	Textura: corrugada

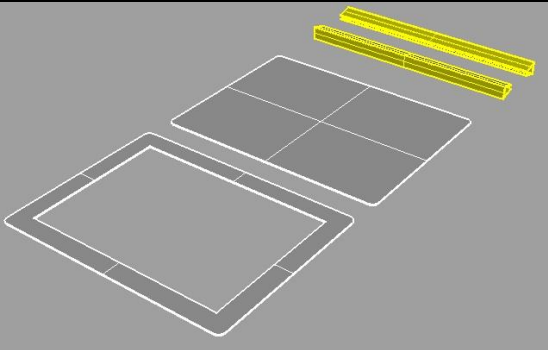
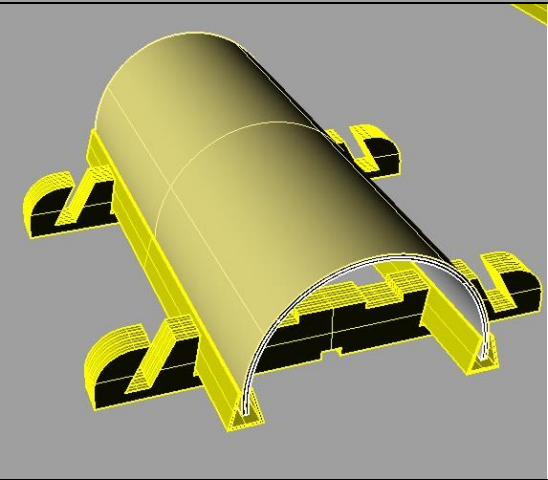
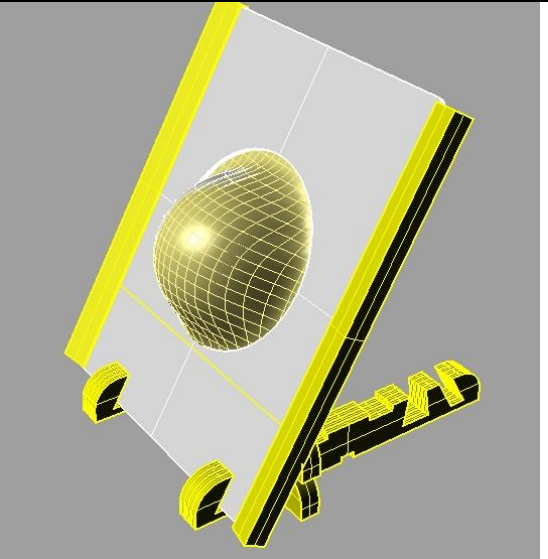
## 7.6 Elemento como sistema de aprendizaje

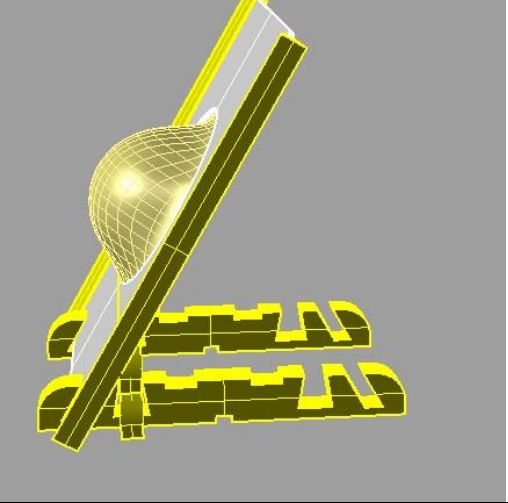
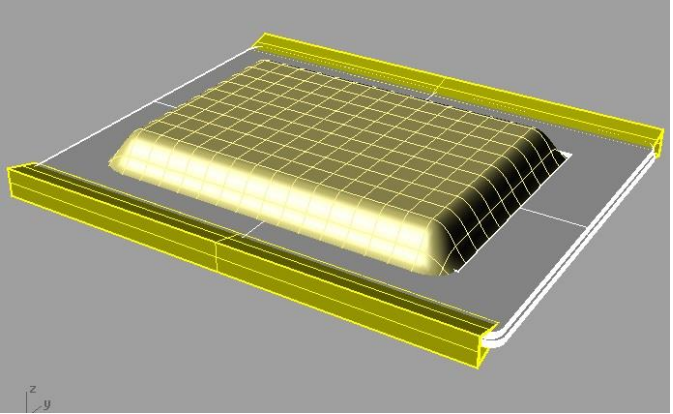
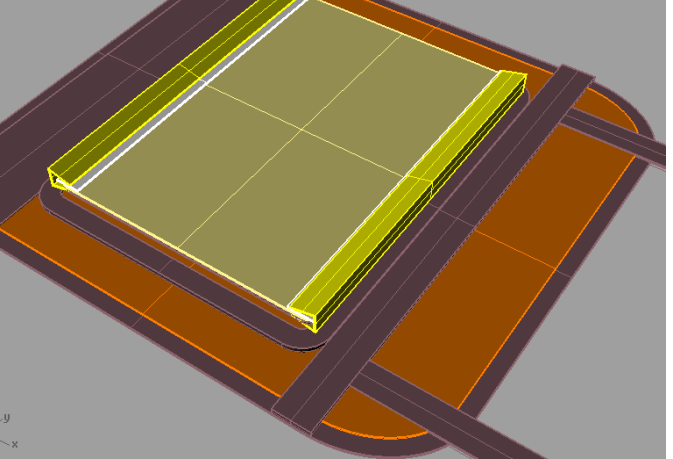
Una vez mencionas todas las características formales del elemento, cabe añadir que todas son la unión de un sistema, un sistema de aprendizaje compuesto por varias superficies de práctica. A las cuales llamamos (PLANA, CURVA, MEDIA ESFERA, FLÁCIDA, ADAPTABLE) superficies para ser trabajadas con piel sintética, dejando claro que no será una simulación de un cuerpo real, pero si será la simulación de las características de la piel real, es decir, a través de la piel sintética de (15cmx20cm) y el diseño que se propone, y los elementos que este mismo tiene, elemento curvo, elemento pronunciado, área flácida. Son elementos que servirán para demostrar las características de adaptación que tendrá un tatuador aprendiz, y son características que se encuentran en un cuerpo real. Con todo lo dicho anteriormente, serán características que afronta un tatuador en piel real día a día, pero predisuestas en un elemento de aprendizaje para principiantes. Dichas superficies tendrán cierto orden respondiendo a cada dificultad que presenten cada una, y así permitir una experiencia de tatuado por a través de ciertas dificultades debido a la irregularidad de su superficie volumétrica, expresada en la adaptación de la piel sintética. Para realizar la carrea de movimiento del trazo, e ir generando una adaptación tanto a estas superficies, mediante la realización de un trazo (línea), y todas las características que este conlleva. Por todo lo mencionado anteriormente se ve necesario replantear el manual de aprendizaje que se viene manejando, partiendo de los ejercicios ya propuestos, pero mejorando su contenido con información teórica respecto a la elaboración de un tatuaje. Ver anexo.

(anexo 2)

Tabla 32

*Elemento del sistema como aprendizaje*

Superficie	Adaptación
<p><b>Plana:</b> siendo la primera área de trabajo, la primera superficie de entrenamiento para realizar trazos, respecto a un plano llano, sirve como el inicio a la adaptación del usuario al realizar una carrera de movimiento del trazo.</p>	 <p>Este diagrama muestra una superficie plana gris con líneas blancas que forman un cuadrado y un rectángulo. Dos barras amarillas se encuentran en la parte superior derecha del área.</p>
<p><b>Curva:</b> el segundo elemento volumétrico de entrenamiento, será la superficie curva. Luego de haber experimentado las características básicas de realización de un trazo, en la superficie anterior. Se le presenta al sujeto un área con pendientes curvas para la realización de la carrera de movimiento del trazo en dirección de la curva pronunciada como lo establece el grafico.</p>	 <p>Este diagrama muestra una superficie curva gris con una estructura de soporte amarilla que incluye una rampa curva y una plataforma plana.</p>
<p><b>Media esfera:</b> el tercer elemento volumétrico de entrenamiento, será la superficie de media esfera, la cual servirá para realizar la carrera de movimiento del trazo en relación a un elemento volumétrico pronunciado como lo es la media esfera</p>	 <p>Este diagrama muestra una superficie de media esfera gris con una estructura de soporte amarilla que incluye una rampa curva y una plataforma plana.</p>

	
<p><b>Flácida:</b> La superficie de entrenamiento hasta el momento han sido superficies rígidas, donde se experimenta la carrera de movimiento de trazo en una superficie dura, por lo cual es conveniente, que el siguiente grado de dificultad como es el actual (superficie flácida). Simulen las irregularidades que sufre la piel debido al sistema adiposo que se presenta en la misma, dichas características que son llevadas a esta superficie de entrenamiento, la cual servirá para probar la adaptación debido a las hendiduras que se realiza a la hora de posicionar la mano para realizar la carrera de movimiento del trazo.</p>	
<p><b>Adaptable:</b> hasta el momento se ha entrenado la carrera de movimiento del trazo en superficies volumétricas con ciertas características, para lo cual disponemos el último elemento de aprendizaje, el cual no solo servirá para seguir reforzando la carrera de movimiento del trazo, sino también servirá para la inclusión de una persona, la cual podrá adaptarse el elemento (de ahí la palabra adaptable) al adaptárselo servirá para comprobar las posiciones que debe asumir el cliente a la hora de realizar un tatuaje en la zona donde se adapte el elemento.</p>	

Fuente propia.

<b>Relación intrafigural funcional</b>	<b>SUPERFICIE PLANA</b>
<b>Actividad</b>	Tatuado
<b>Usuario</b>	1 usuario
<b>Entorno</b>	Máquina, y todo el sistema de tatuado
<b>Objeto</b>	Superficie plana
<b>Relación intrafigural funcional</b>	<b>SUPERFICIE CURVA</b>
<b>Actividad</b>	Tatuado
<b>Usuario</b>	1 usuario
<b>Entorno</b>	Máquina, y todo el sistema de tatuado
<b>Objeto</b>	Superficie curva
<b>Relación intrafigural funcional</b>	<b>SUPERFICIE MEDIA ESFERA</b>
<b>Actividad</b>	Tatuado
<b>Usuario</b>	1 usuario
<b>Entorno</b>	Máquina, y todo el sistema de tatuado
<b>Objeto</b>	Superficie media esfera
<b>Relación intrafigural funcional</b>	<b>SUPERFICIE FLÁCIDA</b>



<b>Actividad</b>	Tatuado
<b>Usuario</b>	1 usuario
<b>Entorno</b>	Máquina, y todo el sistema de tatuado
<b>Objeto</b>	Superficie flácida
<b>Relación intrafigural funcional</b>	<b>SUPERFICIE ADAPTABLE</b>
<b>Actividad</b>	Tatuado
<b>Usuario</b>	2 usuarios
<b>Entorno</b>	Máquina, y todo el sistema de tatuado
<b>Objeto</b>	Superficie adaptable

## 8. Planos y fichas técnicas de producción

### 8.1 Planos

#### 8.1.1 Superficie Plana

<b>Nombre:</b> Superficie plana	
<b>Descripción del producto:</b> elemento llano para disponer la piel sintética.	
	<b>Material</b>
<b>P1</b>	Poliestireno calibre 1mm
<b>P2</b>	Poliestireno calibre 1mm
<b>P3</b>	Polipropileno

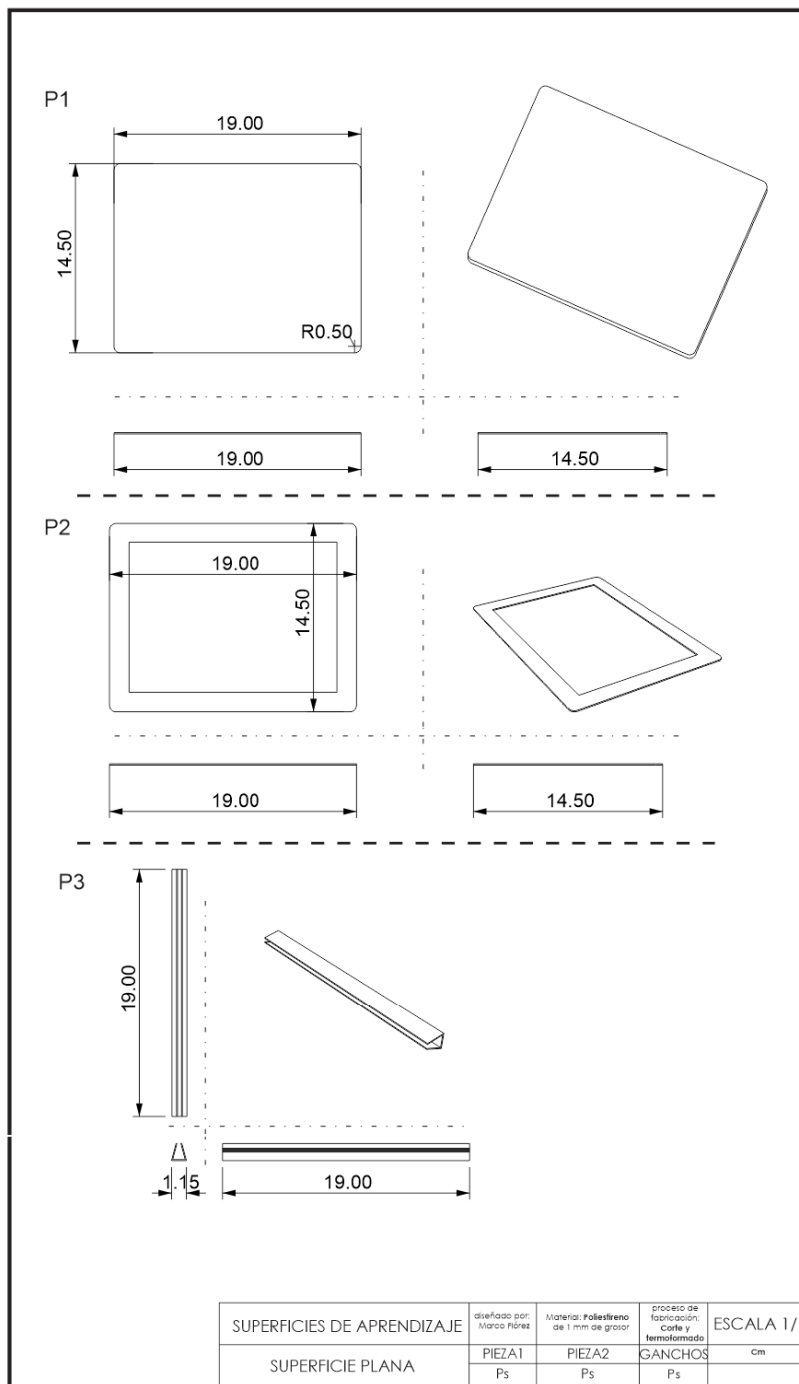


Imagen 58. Plano superficie plana.

Fuente propia.

Anexo 2. Plano superficie plana

### 8.1.2 Superficie Curva

<b>Nombre:</b> Superficie Curva	
<b>Descripción del producto:</b> elemento llano deformable	
	<b>Material</b>
<b>P1</b>	Poliestireno calibre 1mm
<b>P2</b>	Polipropileno
<b>P3</b>	Poliestireno calibre 1mm

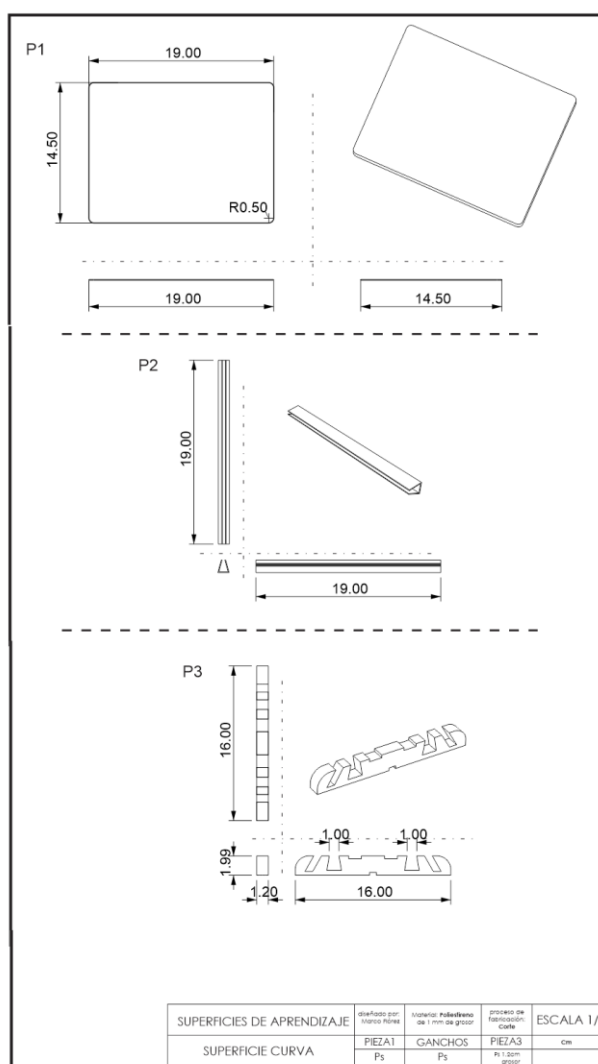


Imagen 59. Plano superficie curva.

Fuente propia.

Anexo 3. Plano superficie curva

8.1.3 Superficie media esfera

<b>Nombre:</b> Superficie Media esfera	
<b>Descripción del producto:</b> elemento con protuberancia de media esfera.	
	<b>Material</b>
<b>P1</b>	Poliestireno calibre 1mm
<b>P2</b>	Poliestireno calibre 1mm (termoformado)
<b>P3</b>	Polipropileno

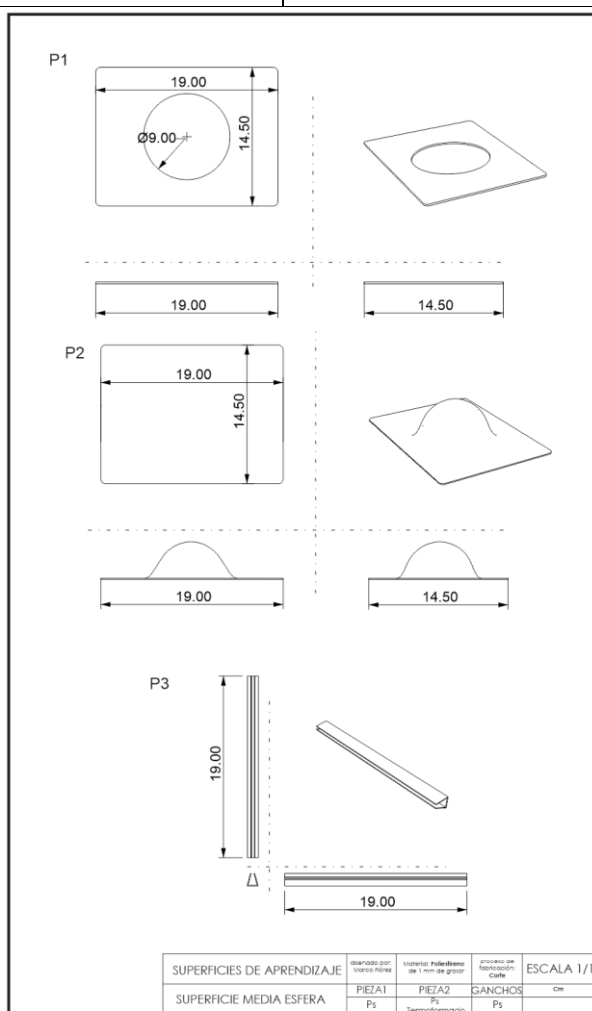


Imagen 60 Plano superficie media esfera.

Fuente propia.

Anexo 4. Plano superficie media esfera

8.1.4 Superficie flácida

<b>Nombre:</b> Superficie flácida	
<b>Descripción del producto:</b> elemento deformable al contacto.	
	<b>Material</b>
<b>P1</b>	Poliestireno calibre 1mm con espuma calibre 2cm
<b>P2</b>	Poliestireno calibre 1mm (termoformado)
<b>P3</b>	Polipropileno

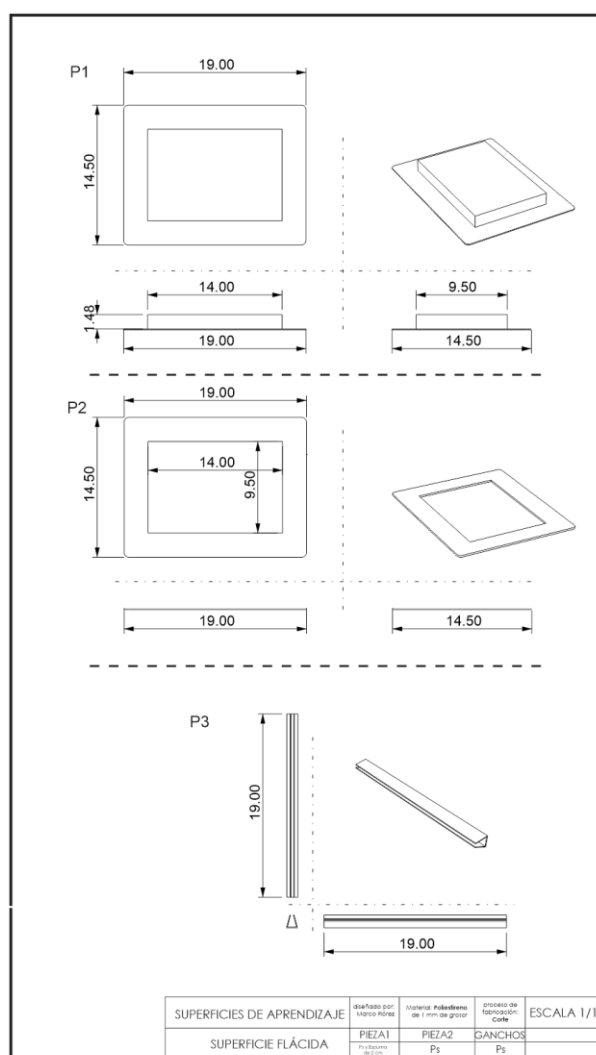


Imagen 61. Plano superficie flácida.

Fuente propia.

Anexo 5. Plano superficie flácida

8.1.5 Superficie adaptable

<b>Nombre:</b> Superficie adaptable	
<b>Descripción del producto:</b> elemento adaptable al cuerpo humano	
	<b>Material</b>
<b>P1</b>	Poliestireno calibre 1 mm
<b>P2</b>	Elemento textil
<b>P3</b>	Polipropileno

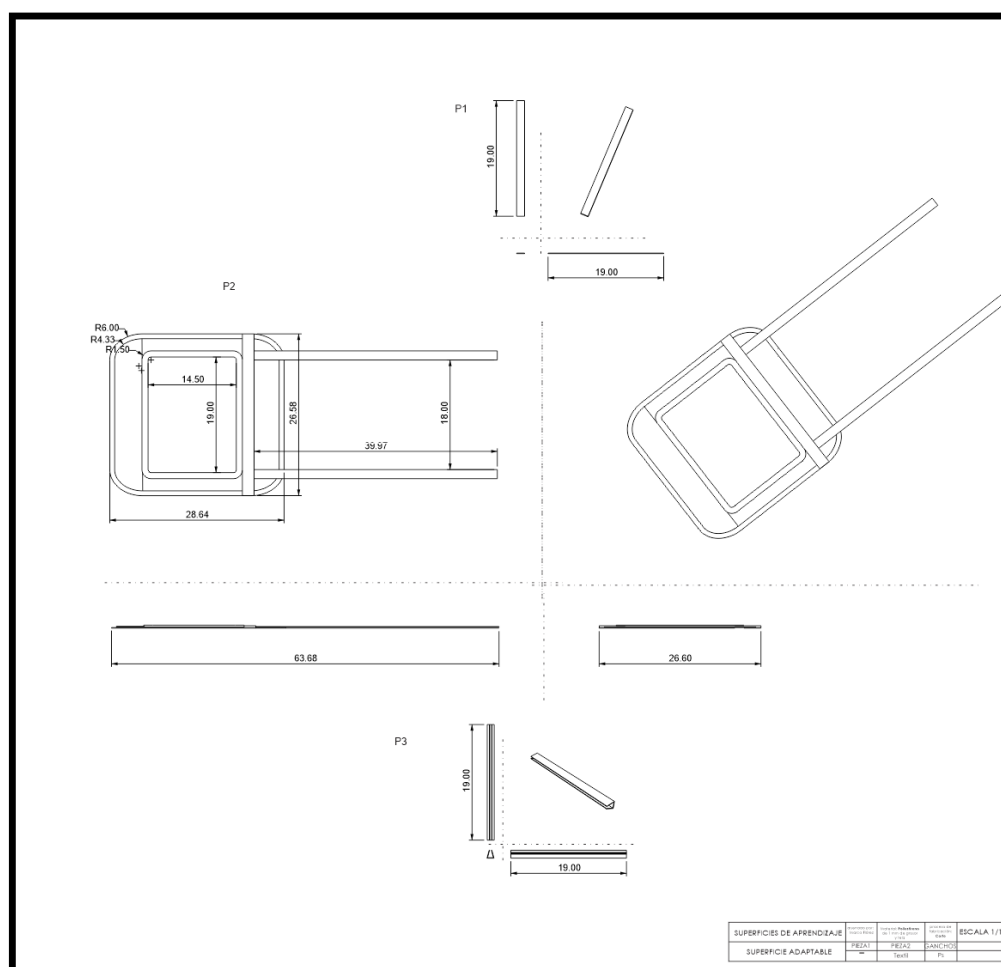


Imagen 62. Plano superficie adaptable.

Fuente propia.

*Anexo 6. Plano superficie adaptable*

**8.2 Actividades**

Tabla 34.

*Actividades para el proceso de fabricación*

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sector</b>	<b>Proceso</b>
<b>Plana</b>	Elemento plano homogéneo para disponer la piel sintética.	<b>Polímeros</b> <b>Poliestireno calibre 1mm</b>	<b>Corte láser</b>
<b>Curva</b>	Superficie plana para disponer de manera curva la piel sintética. (simulación de superficies o segmentos curvos)	<b>Polímeros</b> <b>Poliestireno calibre 1mm</b>	<b>Corte láser</b>
<b>Media esfera</b>	Elemento llano con pronunciación de media esfera para disponer la piel sintética. (simulación de superficies pronunciadas de contornos curvos)	<b>Polímeros</b> <b>Poliestireno calibre 1mm</b>	<b>Termoformado</b> <b>Corte láser</b>
<b>Flácida</b>	Extensión blanda para simular superficies deformables, a través de la inclusión de la espuma.	<b>Polímeros</b> <b>Poliestireno calibre 1mm</b> <b>Espumas</b> <b>Espuma calibre 2 cm</b>	<b>Corte láser</b>
<b>Adaptable</b>	Área deformable para disponer la piel sintética. (con la posibilidad de ser adaptada al cuerpo humano para practicar posturas)	<b>Textiles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franela</b></li> <li>• <b>Textil sintético</b></li> <li>• <b>Velcro</b></li> <li>• <b>Sesgo</b></li> <li>• <b>Correa</b></li> <li>• <b>Hilos</b></li> </ul>	<b>Corte textil</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maquinaria plana con empleados (confección)</li> </ul>
<b>Bisel</b>	Elemento con limite elásticos, como mecanismo de cierre	<b>Polímeros</b> <b>Polipropileno</b>	<b>Extrusión</b>
<b>Seguros</b>	Elemento con pronunciaciones negativos para encajar los biseles	<b>Polímeros</b> <b>Polipropileno</b>	<b>Extrusión</b>

### 8.3 Materiales

Tabla 35

Tabla Materiales para las superficies volumétricas

Nombre	Grupo	Color
<b>Poliestireno calibre 1mm</b>	Polímeros	■ Negro
<b>Polipropileno</b>	Polímeros	■ Amarillo
<b>Poliestireno calibre 1mm</b>	Polímeros	□ Blanco
<b>Textiles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Franela</li> <li>• Textil sintético</li> <li>• Velcro</li> <li>• Sesgo</li> <li>• Correa</li> <li>• hilos</li> </ul>	Textil	■ Negro ■ Naranja
<b>Espuma calibre 2 cm</b>		■ Negro

Fuente propia.

## 9. Materiales y proceso productivo

Para la producción de las superficies ya mencionadas y mostradas anteriormente, se tiene en cuenta varios aspectos a la hora de seleccionar el material para su producción. Los diferentes aspectos que se tienen en cuenta son:

- Material maleable y termoplástico para la generación de áreas planas, áreas con curvatura, segmentos de protuberancia, segmentos adaptables al cuerpo.
- Limpieza del material

Acorde a las características que debe tener el material con el cual se va construir el elemento, también se tiene en cuenta las características que debe tener el diseño, los llamados determinantes, los cuales van a ir de la mano con la exigencia y las propiedades del material para



dichos determinantes. Entre los cuales se hace un paralelo entre la determinante y la característica que debe tener el material. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 36

*Determinantes*

<b>Determinante</b>	<b>Característica en relación al material</b>
Área para la inclusión de la piel sintética	Material versátil en procesos de transformación.
Limpieza	Material que se deje limpiar fácilmente
Cierre	Material que permita la fuerza entre dos láminas.
Generación de superficies volumétricas	Versátil en procesos de transformación del material.

Fuente propia.

## **9.1 Propiedades y características de materiales existentes en el mercado.**

En el blog de (Mariano, 2011) dedicado a los materiales plásticos caracteriza los siguientes materiales:

### **9.1.3 Polipropileno**

- Resistencia a distorsión química
- Excelente propiedades eléctricas y resistencia a la fatiga
- Poca resistencia a la radiación ultravioleta

### **9.1.4 Poliestireno**

- Resistencia a la degradación

- Embalajes resistentes a la presión con buena rigidez al doblado y estabilidad de apilado
- Resistencia a la presión
- No permite la proliferación de hongos y bacterias
- Libertad de diseño en piezas moldeables

## 9.2 Mercado y número de piezas

La Revista Dinero en su edición impresa el 22 de noviembre de 2017 afirma que: “Desde \$25 millones se puede emprender en el negocio de los tatuajes y las modificaciones corporales en Colombia, país en donde existen más de 1.000 personas ejerciendo esta actividad de manera empírica o profesional” (párr. 1).

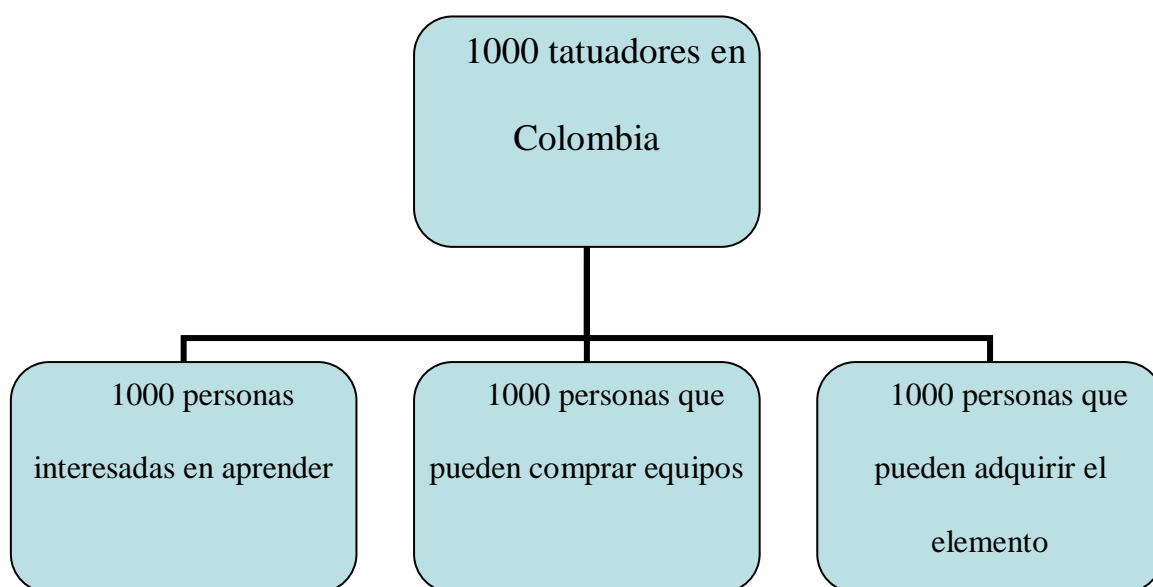


Imagen 63. Análisis de número de piezas vrs clientes potenciales

Fuente propia.

Se toma como referencia el numero de 1000 tatuadores en Colombia, para ser visto como 1000 clientes interesados en aprender a tatuar, es decir, por la cercanía a un tatuador siempre existirá mínimo una persona que esté interesada en aprender el arte o de lo contrario que es interesada en adquirir equipos para el aprendizaje del mismo, donde tendrá la posibilidad de adquirir el elemento que se está diseñando.

### **9.3 Procesos de producción**

El moldeo de polímeros consiste en dar forma introduciendo el polímero en moldes a presión, en el mercado hay varios tipos de moldeo, para ello tenemos lo siguiente.

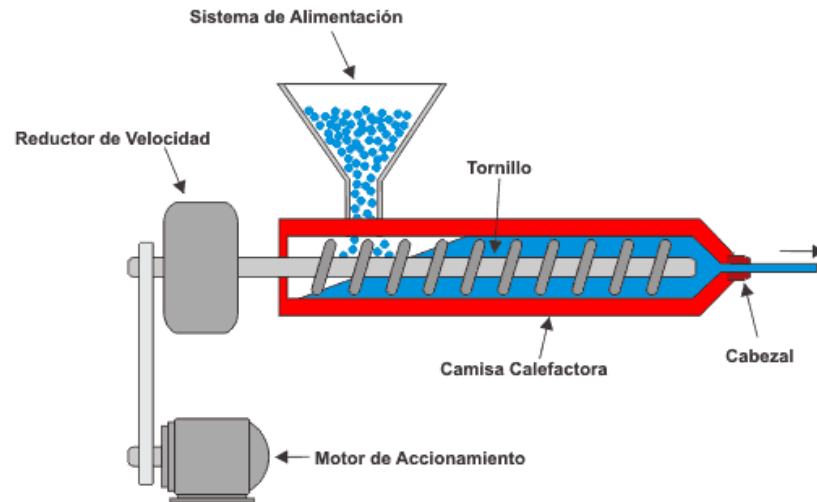
- Moldeo por extrusión
- Termoformado
- Corte láser

Escoger el proceso de producción dependerá del número de piezas que necesitemos y el proceso que más nos facilite la construcción, para este caso tenemos, como prioridad tres procesos productivos, como lo son: el moldeo por extrusión, termoformado, corte láser.

#### **9.3.1 Moldeo por extrusión**

En el moldeo por extrusión se utiliza un transportador de tornillo helicoidal. El polímero es transportado desde la tolva, a través de la cámara de calentamiento, hasta la boca de descarga, en una corriente continua. A partir de gránulos sólidos, el polímero emerge de la matriz de

extrusión en un estado blando. Como la abertura de la boca de la matriz tiene la forma del producto que se desea obtener, el proceso es continuo. Posteriormente se corta en la medida adecuada.



*Imagen 64.* Proceso de modelado por extrusión

Fuente: Todo En polímeros (2016). Un proceso, infinidad de posibilidades [imagen]: Recuperado de <https://todoenpolimeros.com/2016/06/24/un-proceso-infinidad-de-posibilidades/>

### 9.3.2 Corte láser

Es un proceso sin contacto que utiliza un láser para cortar materiales, lo que resulta en cortes dimensionalmente precisos y de gran calidad. El proceso funciona dirigiendo un rayo láser a través de una boquilla hacia la pieza de trabajo. Una combinación de calor y presión crea la acción de corte. El material se funde, arde, se vaporiza o se lo remueve mediante un chorro de gas, dejando un borde con un acabado de superficie de gran calidad. (Amada Miyachi, Inc.,2016. Párr. 1).

### **9.3.3 Termoformado**

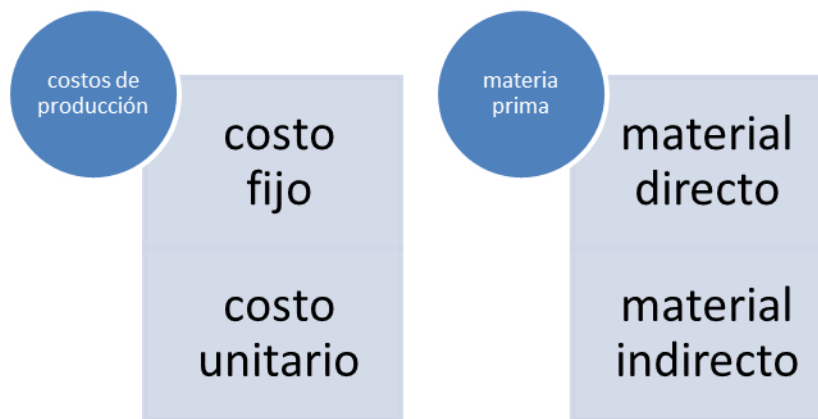
El termoformado es un proceso de transformación de plástico que involucra una lámina de plástico que es calentada y que toma la forma del molde sobre el que se coloca. El termoformado puede llevarse a cabo por medio de vacío, presión y temperatura.

Las ventajas del termoformado es la utilización de pocas herramientas, costo de ingeniería baja y menos tiempo, lo que hace que el termoformado sea ideal para el desarrollo de prototipos y un bajo volumen de producción. (Quiminet.com, 2008, párr.3).

## **10. Costos**

En cualquier proceso de fabricación, a la hora de producir su producto o servicio, se debe asumir ciertos costos que le tomará llevarlo a cabo, normalmente estos costos dependerán de los diferentes procesos para convertir la materia prima que se emplee, y muchos otros procesos como lo es el arriendo del espacio, el pago del salario de los empleados o el costo de transporte, empaque, etc.

Sin embargo, se tendrán en cuenta diferentes factores para el desarrollo del producto, diferentes elementos que involucran la producción de cada una de las piezas del material didáctico de aprendizaje. Para ello se vio la opción de crear empresa. Ya que generar un elemento de aprendizaje en esta técnica es enriquecer la misma.



*Imagen 65. Costos de producción y materia prima*

Fuente propia.

## 10.1 Empresa

### **Bogotá D.C.**

- Proximidad a compra de maquinaria y mantenimiento de la misma
- Proximidad a compra de materia prima
- Proximidad a compra de pieles sintéticas

### **Manufacturas**

Se empezó a explorar la generación de marca a través de un logo, basados en diferentes planteamientos de simbología y siluetas.



*Imagen 66.* Logo 1

Fuente propia.

Este fue el diseño final que se planteó, para la creación de la empresa, empresa donde se tendrán en cuenta varios aspectos de producción.

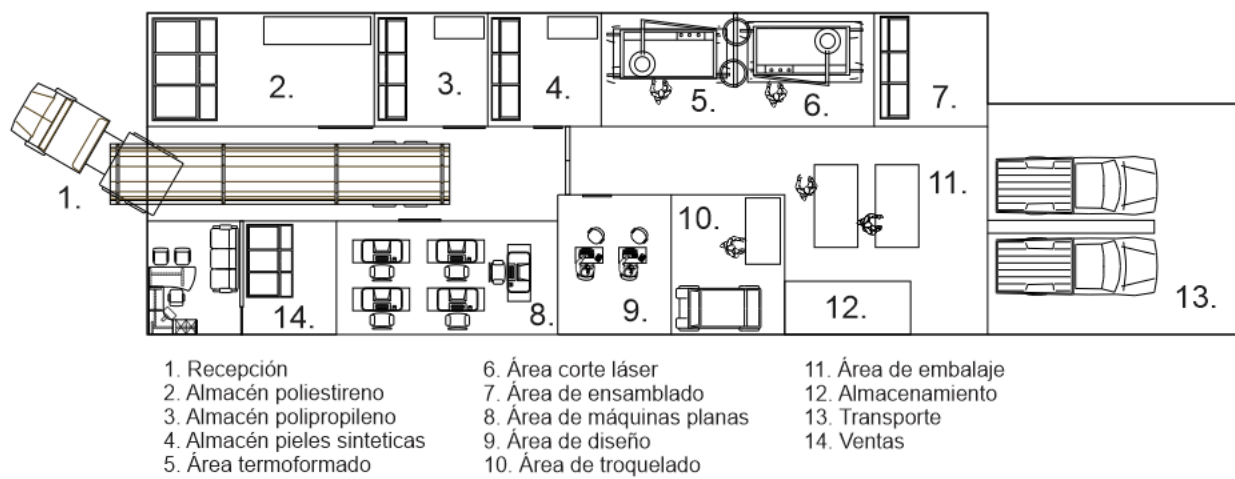
*Imagen 67.* Logo 2



Fuente propia



*Anexo 7. Planos planta de producción*



*Imagen 68. Diseño de planta*



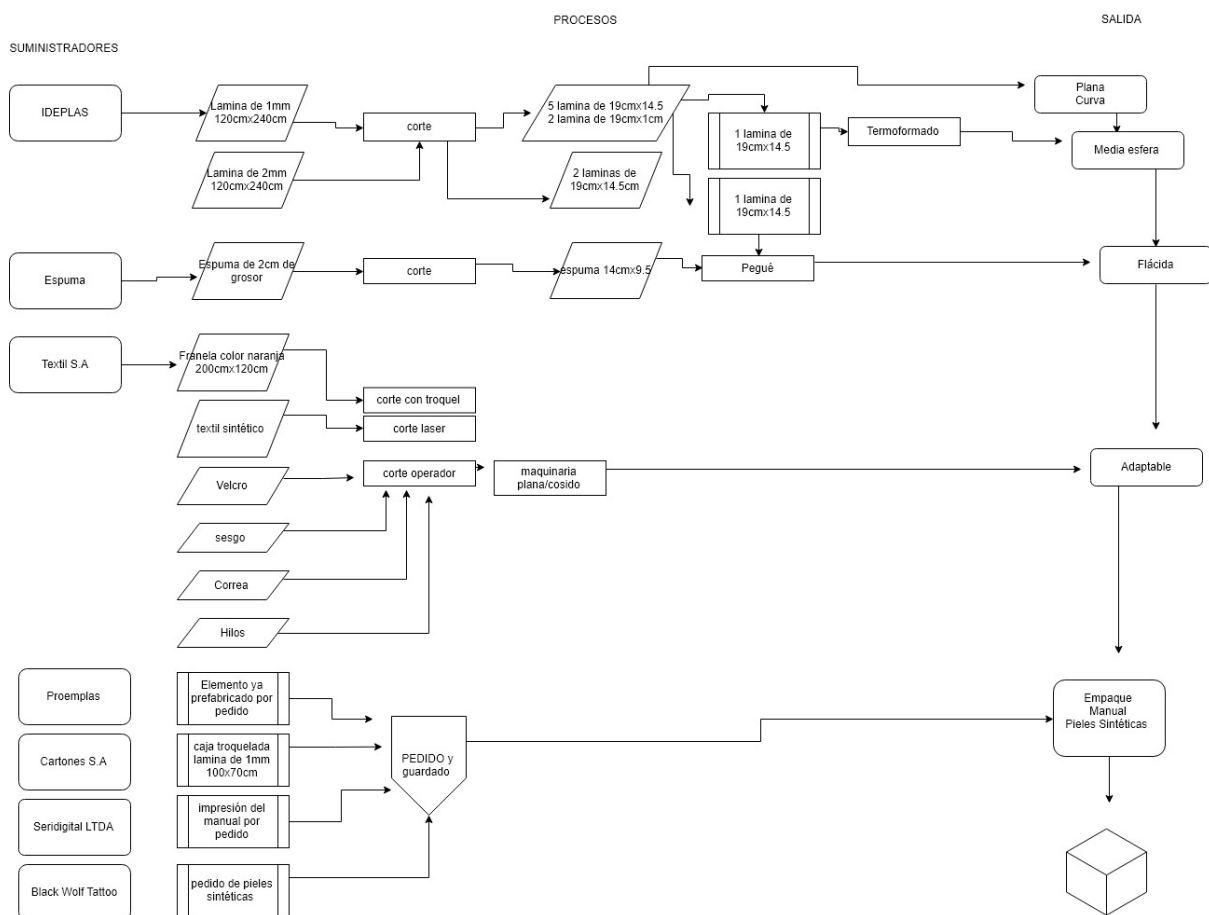


Imagen 69. Diagrama de procesos

## 10.2 Costos

Se analizan los costos para la fabricación de 1000 piezas mensuales, dadas por el número de tatuadores existentes en Colombia en relación a 1 aprendiz por cada uno.

Tabla 37.

*Materia prima Materiales directos*

MATERIA PRIMA, INSUMO O REQUERIMIENTO	Unidad.	Consumo por insumo o materia prima	Cantidad Aprox./mes	Presentación.	Margen de desperdicio. %	Precio (\$)/Unidad.	Precio (\$) total./mes
<b>Insumos.</b>							
lamina poliestireno / 1mm de grosor	Unidad	1	1000	120cmx240cm	2	26.749	26.749.000
lamina poliestireno / 2mm de grosor	Unidad	1	1000	120cmx240cm	2	53.499	53.499.000
Espuma	Unidad	1	1000	200cmx100cm	2	9.000	9.000.000
Textil franela 200cmx120cm	Unidad	1	1000	200cmx100cm	2	15.000	15.000.000
Textil sintético 200cmx120cm	Unidad	1	1000	100cmx100cm	2	6.000	6.000.000
velcro 2cm grosor	Unidad	1	1000	100 metros	2	8.000	8.000.000
Sesgo	Unidad	1	1000	300 metros	2	6.000	6.000.000
correas	Unidad	1	1000	300 metros	2	7.000	7.000.000
hilos	Unidad	1	1000	100 metros	2	600	600.000
impresión manual	Unidad	1	1000	120cmx240cm	2	22.000	22.000.000
empaque	Unidad	1	1000	120cmx240cm	2	8.000	8.000.000
<b>Materia Prima.</b>							
Piel sintética	1000	1	1000.0		3	5.780	5.780.000
<b>MANO DE OBRA</b>							
						167.628	167.628.000

Tabla 38.

*Proyección costos materia prima*

MATERIA PRIMA, INSUMO O REQUERIMIENTO	Unidad.	Precio de Venta. 2018 (\$).	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022
<b>Insumos.</b>							
lamina poliestireno / 1mm de grosor	Unidad	26.749	28.086	29.491	30.965	32.514	34.139
lamina poliestireno / 2mm de grosor	Unidad	53.499	56.174	58.983	61.932	65.028	68.280
Espuma	Unidad	9.000	9.450	9.923	10.419	10.940	11.487
Textil franela 200cmx120cm	Unidad	15.000	15.750	16.538	17.364	18.233	19.144
Textil sintético 200cmx120cm	Unidad	6.000	6.300	6.615	6.946	7.293	7.658
velcro 2cm grosor	Unidad	8.000	8.400	8.820	9.261	9.724	10.210
Sesgo	Unidad	6.000	6.300	6.615	6.946	7.293	7.658
correas	Unidad	7.000	7.350	7.718	8.103	8.509	8.934
hilos	Unidad	600	630	662	695	729	766
impresión manual	Unidad	22.000	23.100	24.255	25.468	26.741	28.078
empaque	Unidad	8.000	8.400	8.820	9.261	9.724	10.210

Fuente propia.

Tabla 39

*Proyección de ventas*

Producto o Servicio	Cantidad Mensual (Unidades)	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022
ELEMENTO DE APRENDIZAJE	1.000	10.500	18.900	19.845	20.837	21.879

Fuente propia.

Tabla 40

Materia prima, materiales indirectos de construcción de planta

<b>Terreno.</b>			
<b>Ubicación.</b>	<b>Extensión.(m²).</b>	<b>Valor por m².(\$)</b>	<b>Valor total. (\$).</b>
Bogotá D.C.	124	2.883.263	357.524.612
<b>TOTAL DEL TERRENO.</b>			<b>357.524.612</b>
<b>Construcciones y Adecuaciones.</b>			
<b>Tipo de construcción.</b>	<b>Valor Unitario (\$).</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>Valor Total (\$).</b>
Bloque	1.500	10000	15.000.000
cemento Cemex (bolsa 50kg)	42.900	500	21.450.000
vigas de acero Acero laminado A 36 de (3m)	1.800.000	50	90.000.000
grava Cemex	30.000	200	6.000.000
<b>TOTAL CONSTRUCCIONES Y ADECUACIONES</b>			<b>132.450.000</b>

Fuente propia.

Tabla 41.

*Costos maquinaria*

<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/Unidad (\$)</b>	<b>Precio Total (\$)</b>
Cortadora Laser (Área de trabajo 130cmx90)	1	\$ 61.000.000,00	61.000.000
Termoformadora (Área de trabajo 70cmx50)	1	\$ 15.000.000,00	15.000.000
Troqueladora (Área de trabajo 100cmx70cm)	1	\$ 19.800.000,00	19.800.000
Máquina plana Junter Industrial	5	\$ 847.400,00	4.237.000
Impresora mas PC HP	3	\$ 274.890,00	824.670
Camiones NKR	2	\$ 99.400.000,00	198.800.000
<b>TOTAL MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>		<b>99.674.890</b>	<b>299.661.670</b>

Fuente propia.

Tabla 42.

*Equipos para oficina*

<b>Equipo de oficina. (Muebles y enseres.).</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio/Unidad (\$)</b>	<b>Precio Total (\$)</b>
Computador para oficina	2	1.200.000	2.400.000
escritorio	1	500.000	500.000
sillas	2	60.000	120.000
mueble	1	500.000	500.000
vitrina	2	\$ 312.000,00	624.000
aviso publicitario	1	420.000	420.000
resmas de papel	4	9.000	36.000
lapiceroscaja	2	8.500	17.000
<b>TOTAL EQUIPO DE OFICINA</b>			<b>4.617.000</b>

Fuente propia

Tabla 43.

*Depreciación de los elementos*

<b>Elemento o equipo.</b>	<b>Valor total.(\$).</b>	<b>Período a depreciar. (Meses).</b>	<b>Valor Mensual.(\$).</b>	
Maquinaria y herramientas.	299.661.670	60	4.994.361	<b>Valor Anual.(\$).</b>
Construcciones y Adecuaciones.	132.450.000	120	1.103.750	59.932.334
Equipo de oficina. (Muebles y enseres.).	4.617.000	36	128.250	13.245.000
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN.</b>			<b>6.226.361</b>	1.539.000
				<b>74.716.334</b>

Tabla 44

*Costo mano de obra – nómina*

Nómina	Salario básico mensual	Cobertura Social			Aportes Parafiscales			Valor Mensual
		Pensión	Salud	ARP	Caja	I.C.B.F	Sena	
		16,00%	12,5%	0,05%	4%	3%	2%	
Tecnico Corte laser	1.000.000	150.000	120.000	5.200.0	40.000	30.000	20.000	365.200
Técnico en termoformado	1.000.000	150.000	120.000	5.200	40.000	30.000	20.000	365.200
Técnico en troquel	950.000	142.500	114.000	4.940	38.000	28.500	19.000	346.940
Técnico en máquina plana	828.119	124.218	99.374	4.306	33.125	24.844	16.562	302.429
Técnico en PC e Impresoras	828.119	124.218	99.374	4.306	33.125	24.844	16.562	302.429
Técnico en empackado	828.119	124.218	99.374	4.306	33.125	24.844	16.562	302.429
Conductor	1.200.000	180.000	144.000	6.240	48.000	36.000	24.000	438.240
<b>Total</b>	<b>6.634.357</b>	<b>995.154</b>	<b>796.123</b>	<b>34.499</b>	<b>265.374</b>	<b>199.031</b>	<b>132.687</b>	<b>2.422.867</b>
Nómina	Salario básico mensual	Auxilio de Transporte	Total	Prestaciones Sociales Directas				
				Cesantía	Prima	Vacaciones	Interés	
				8,33%	8,33%	4,17%	12%	
Tecnico Corte laser	1.000.000	97.032	1.097.032	91.383	91.383	55.949	10.966	1.346.712
Técnico en termoformado	1.000.000	97.032	1.097.032	91.383	91.383	55.949	10.966	1.346.712
Técnico en troquel	950.000	97.032	1.047.032	87.218	87.218	53.399	10.466	1.285.332
Técnico en máquina plana	828.119	97.032	925.151	77.065	77.065	47.183	9.248	1.135.712
Técnico en PC e Impresoras	828.119	97.032	925.151	77.065	77.065	47.183	9.248	1.135.712
Técnico en empackado	828.119	97.032	925.151	77.065	77.065	47.183	9.248	1.135.712
Conductor	1.200.000	97.032	1.297.032	108.043	108.043	66.149	12.965	1.592.231
<b>Total</b>	<b>6.634.357</b>	<b>679.224</b>	<b>7.313.581</b>	<b>609.221</b>	<b>609.221</b>	<b>372.993</b>	<b>73.107</b>	<b>8.978.123</b>

Fuente propia.

Tabla 45

Proyección de nómina

NÓMINA	SALARIO BÁSICO MES (\$)	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022
Tecnico Corte laser	1.000.000	7.000.000	12.600.000	13.230.000	13.891.500	14.586.075
Técnico en termoformado	1.000.000	12.000.000	12.600.000	13.230.000	13.891.500	14.586.075
Técnico en troquel	950.000	11.400.000	11.970.000	12.568.500	13.196.925	13.856.771
Técnico en máquina plana	828.119	9.937.428	10.434.299	10.956.014	11.503.815	12.079.006
Técnico en PC e Impresoras	828.119	9.937.428	10.434.299	10.956.014	11.503.815	12.079.006
Técnico en empackado	828.119	9.937.428	10.434.299	10.956.014	11.503.815	12.079.006

Fuente propia.

Tabla 46.

Producción

Producto o Servicio	Cantidad Mensual (Unidades)	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022
ELEMENTO DE APRENDIZAJE	1.000	10.500	18.900	19.845	20.837	21.879

Fuente propia. x

Anexo 7. Costos generales elemento de aprendizaje



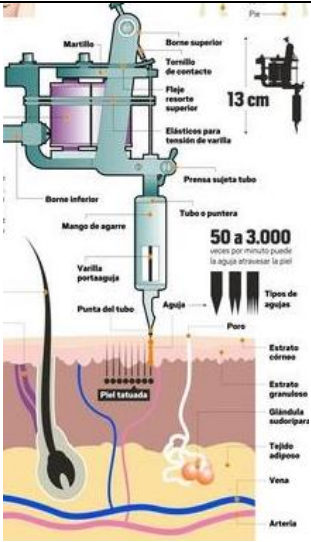
## 11. Análisis ergonómico

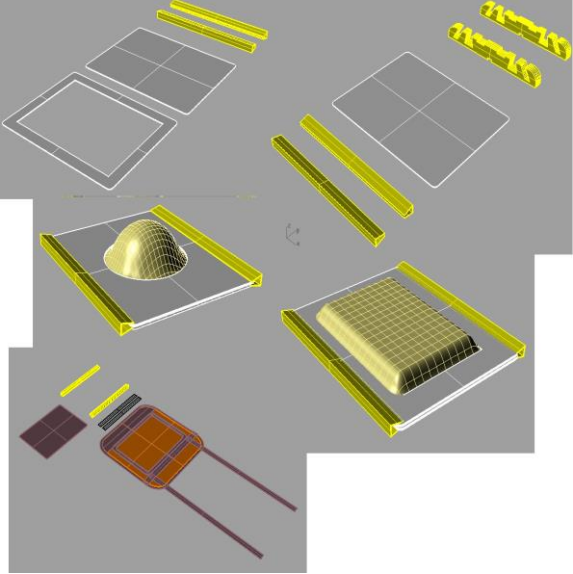
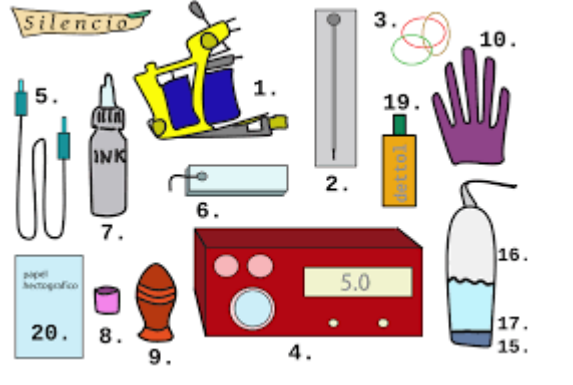

Tabla 47

### *Análisis ergonómico*

SUPERFICIE PLANA	
Actividad	<b>Tatuado</b>
Usuario	<b>1 usuario</b>
Entorno	<b>Máquina, y todo el sistema de tatuado</b>
Objeto	<b>Superficie plana</b>
SUPERFICIE CURVA	
Actividad	<b>Tatuado</b>
Usuario	<b>1 usuario</b>
Entorno	<b>Máquina, y todo el sistema de tatuado</b>
Objeto	<b>Superficie curva</b>
SUPERFICIE MEDIA ESFERA	
Actividad	<b>Tatuado</b>
Usuario	<b>1 usuario</b>
Entorno	<b>Máquina, y todo el sistema de tatuado</b>
Objeto	<b>Superficie media esfera</b>
SUPERFICIE FLÁCIDA	
Actividad	<b>Tatuado</b>
Usuario	<b>1 usuario</b>
Entorno	<b>Máquina, y todo el sistema de tatuado</b>
Objeto	<b>Superficie flácida</b>
SUPERFICIE ADAPTABLE	
Actividad	<b>Tatuado</b>
Usuario	<b>2 usuarios</b>
Entorno	<b>Máquina, y todo el sistema de tatuado</b>
Objeto	<b>Superficie adaptable</b>

Tabla 48 análisis sistema ergonómico

Sistema ergonómico	
Tatuador	
Aprendiz	
Acción de tatuado	 <p>The diagram illustrates the mechanical parts of a tattoo machine and the biological layers of the skin it penetrates. Key components labeled include: Martillo (hammer), Borne superior (top armature), Tornillo de contacto (contact screw), Fleje resorte superior (top spring), Elásticos para tensión de varilla (rod tension springs), Prensa sujeta tubo (tube holder), Borne inferior (bottom armature), Mango de agarre (grip), Varilla portaaiguja (needle holder), Punta del tubo (tube tip), and Aguja (needle). A vertical dimension of 13 cm is indicated. The diagram also notes that the machine can operate at 50 to 3,000 strokes per minute. The skin layers shown are: Estrato córneo (stratum corneum), Estrato granuloso (granular layer), Glándula sudorípara (sweat gland), Tejido adiposo (adipose tissue), Vena (vein), and Arteria (artery). The area where the needle penetrates is labeled 'Piel tatuada' (tattooed skin). A small inset shows 'Tipos de agujas' (types of needles) and 'Pico' (beak).</p>

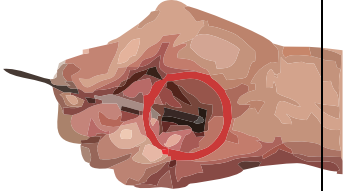
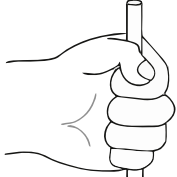

<p>Elemento de aprendizaje</p>	 <p>An exploded view diagram of a learning element assembly. It shows several yellow rectangular frames of different sizes, some with a grid pattern. There are also yellow rods and a small yellow dome-shaped object. At the bottom, there is a brown rectangular component with a grid pattern and a red component with a grid pattern and a red rod.</p>
<p>Sistema de tatuado</p>	 <p>A diagram of a tattoo system with numbered components. The components are: 1. A yellow and blue tattoo machine; 2. A grey power supply; 3. A red and green power cord; 4. A red control box with a digital display showing '5.0'; 5. A blue USB cable; 6. A blue power cord; 7. A grey ink bottle labeled 'INK'; 8. A pink ink cup; 9. A brown egg-shaped object; 10. A purple glove; 11. A yellow bottle labeled 'Gelatina'; 12. A white spray bottle; 13. A white bottle labeled '15.'; 14. A white bottle labeled '16.'; 15. A white bottle labeled '17.'; 16. A white bottle labeled '19.'; 17. A white bottle labeled '20.'; 18. A sign that says 'Silencio'; 19. A sign that says 'papel fotografico'; 20. A sign that says '20.'.</p>
<p>Entorno</p>	 <p>A 3D rendering of a modern interior space. It features a curved wall, a desk with a chair, a table with a chair, and a shelving unit with a desk and a chair. The floor is light-colored wood, and the walls are dark grey. There are several small white tables and chairs arranged in the space. A person is visible in the background, and a bird is flying in the foreground.</p>

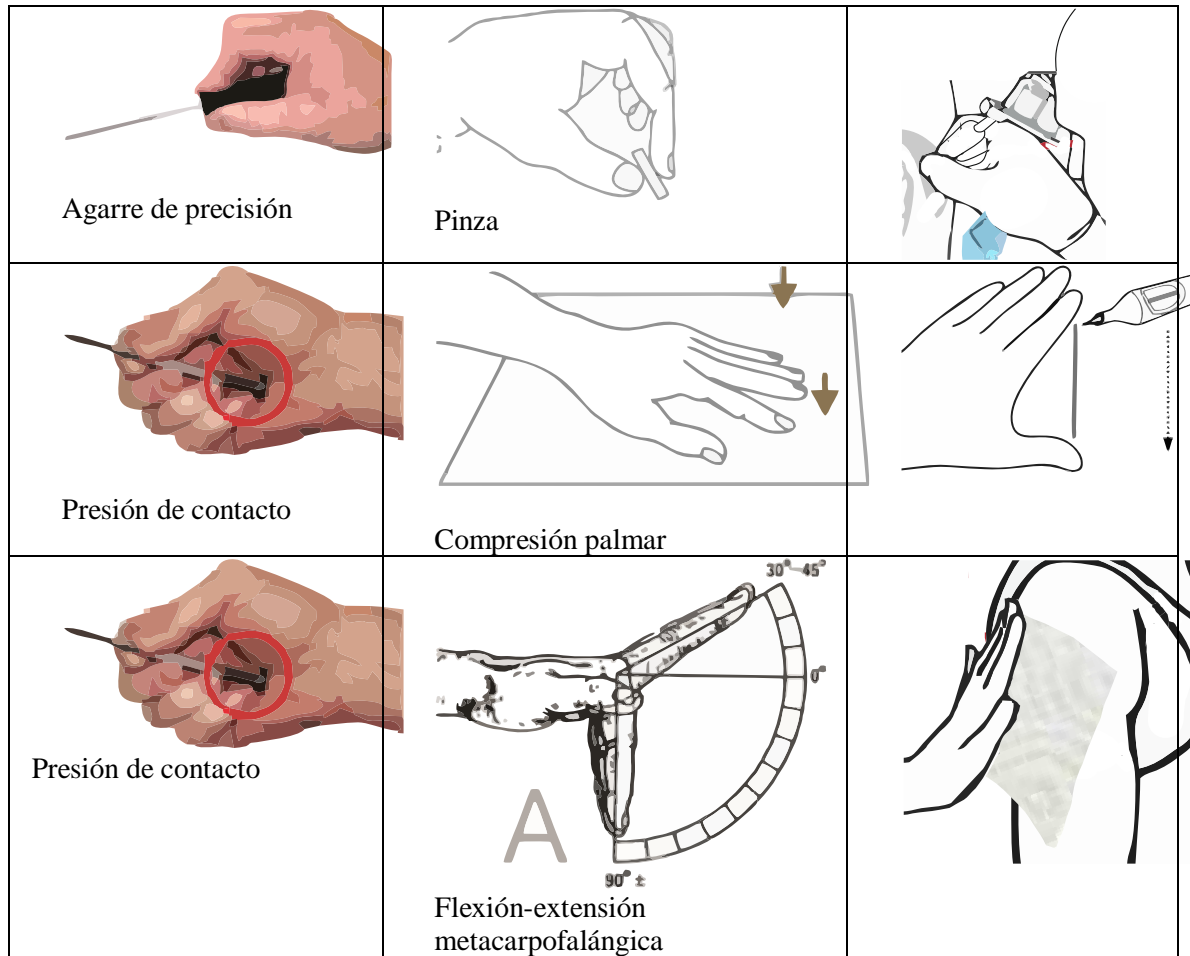


Local de trabajo	
Exterior	

Tabla 49

*Movimientos ergonómicos 1*

<b>Movimientos ergonómicos que intervienen en la carrera de movimiento de trazo</b>		
<b>Según la tarea</b>	<b>Según el esfuerzo</b>	<b>Tarea</b>
 <p data-bbox="224 1583 472 1619"><b>Presión de contacto</b></p>	 <p data-bbox="558 1541 997 1608"><b>Movimiento de la mano</b> <b>Prehensión</b></p>	



Fuente propia.

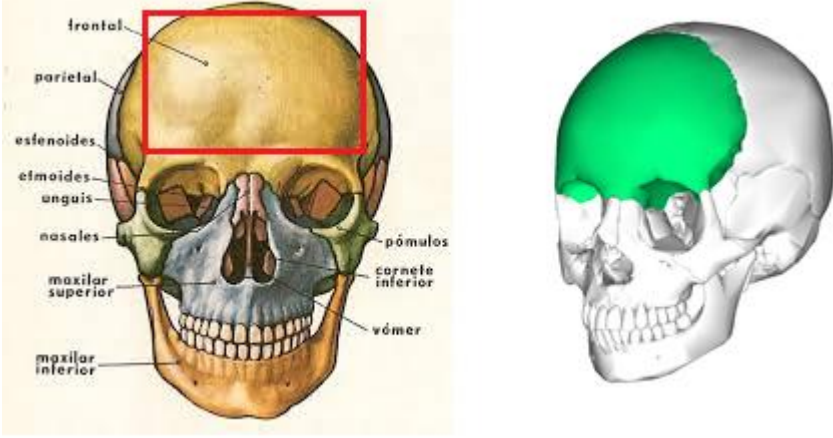
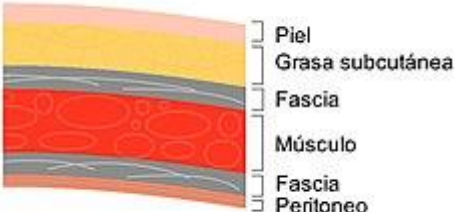
## Ergonomía física

### Estudio del factor humano

La ergonomía física que se va a tratar para este caso, girar en torno a las superficies que se van a manejar en el diseño, se analizan características anatómicas humanas para plantearlas a través de la piel sintética de 15cmx20cm y las superficies de aprendizaje.

Tabla 50 estudio factor humano

Anatomía
----------

Plana	 <p>Hueso frontal craneal</p>
Curva	Perimetro del antebrazo: es la circunferencia máxima medida sobre la parte mas gruesa del brazo.
Media esfera	Anchura rodilla
Flácida	 <p>Pared abdominal</p>
Adaptable	Perimetro muslo-pantorrilla o: es la circunferencia máxima medida sobre la parte mas gruesa del brazo.

### percentiles

parámetros antropométricos población laboral colombiana, resumen medidas para sexo masculino dada en cms.

	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Perímetro antebrazo	24.0	24.6	25.6	26.8	28.0	29.1	29.9

	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Anchura rodilla	8.8	9.0	9.3	9.7	10.1	10.4	10.7

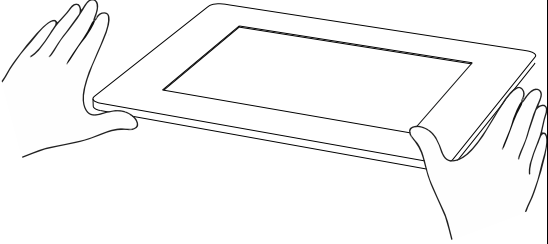
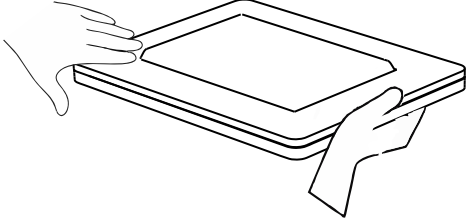


	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Perímetro muslo superior	47.9	49.2	51.8	55.0	58.0	61.0	62.7
Perímetro muslo medio	45,3	46.8	49.1	52.0	54.7	57.1	59.3

	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Perímetro pantorrilla	31.7	32.5	34.1	35.1	37.7	39.2	40.2

## 11.1 Movimientos ergonómicos para los cierres

Tabla 51

### *Movimientos ergonómicos 2*

<b>Gráfico</b>	<b>Movimiento</b>
	<b>Compresión digital</b>
	<b>Pinza palmar</b>
	<b>Compresión digital</b>
	<b>Pinza palmar</b>

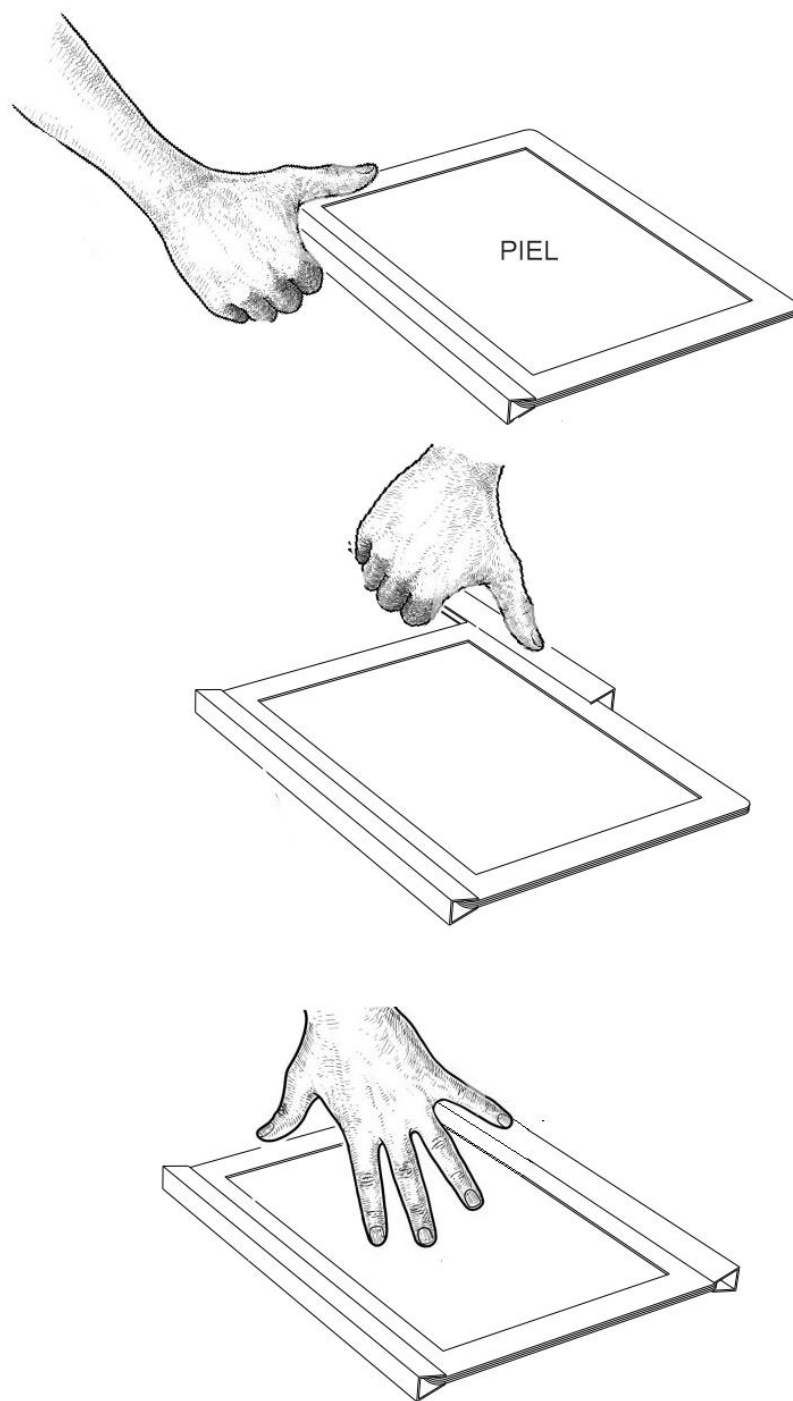
Fuente propia.

## **12. Relación con el usuario**

El elemento tendrá la comunicación plenamente con la piel, y las diferentes superficies donde se dispondrá la misma, para ello como ya hemos venido repasando en el documento, existen diferentes piezas para crear cada una de las de trabajo, repartidas, en plana, curva, media esfera, flácida y adaptable. Las formas de ubicar la piel en las diferentes superficies de trabajo, estará dado por dos biseles, los cuales actuarán como seguros de las superficies. y así generar el sistema de cierre.

### **12.1 Superficie plana**

Superficie acorde al tamaño de la piel sintética de 15cmx20cm donde existen 2 áreas para ser cerradas con la piel sintética en el medio.

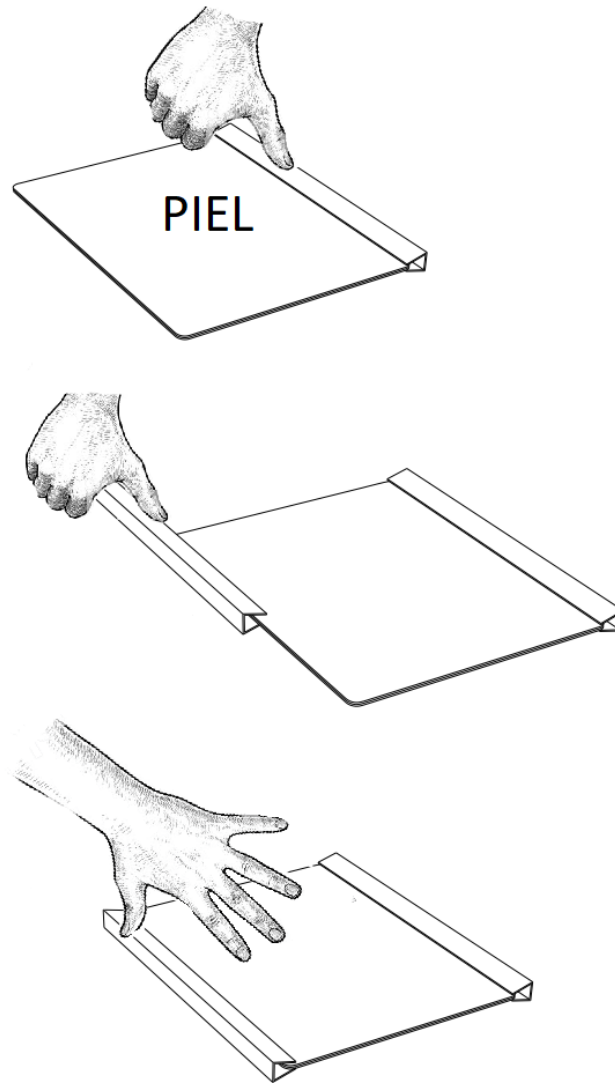


*Imagen 70.* Superficie plana en relación a la piel sintética.

Fuente propia.

## 12.2 Superficie curva

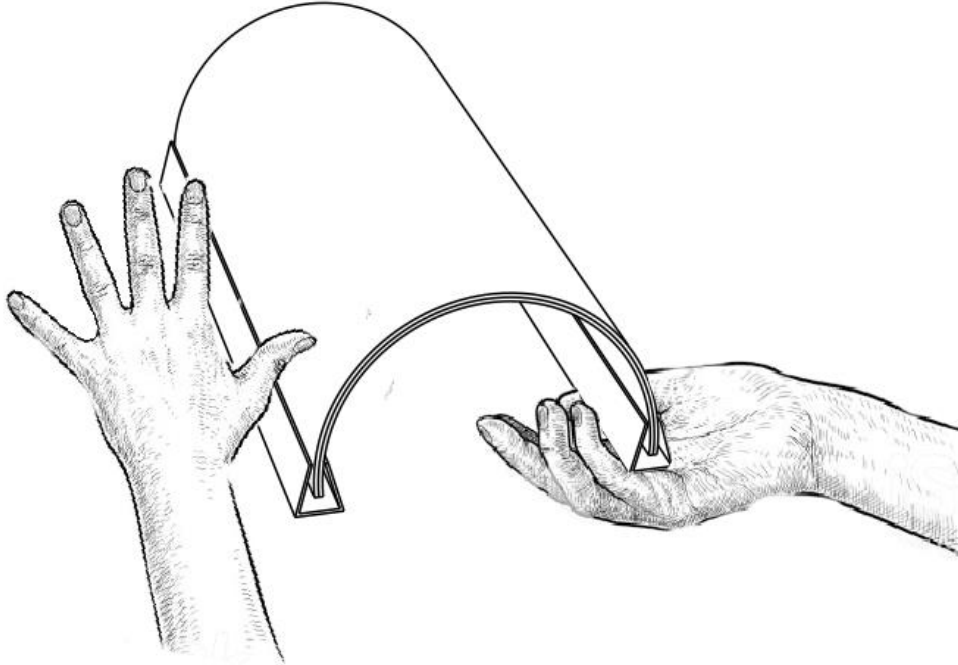
Área acorde al tamaño de la piel sintética, generando el cierre con dos biseles en cada uno de los extremos, para poder ser doblado.



*Imagen 71.* Superficie curva en relación a la piel sintética.

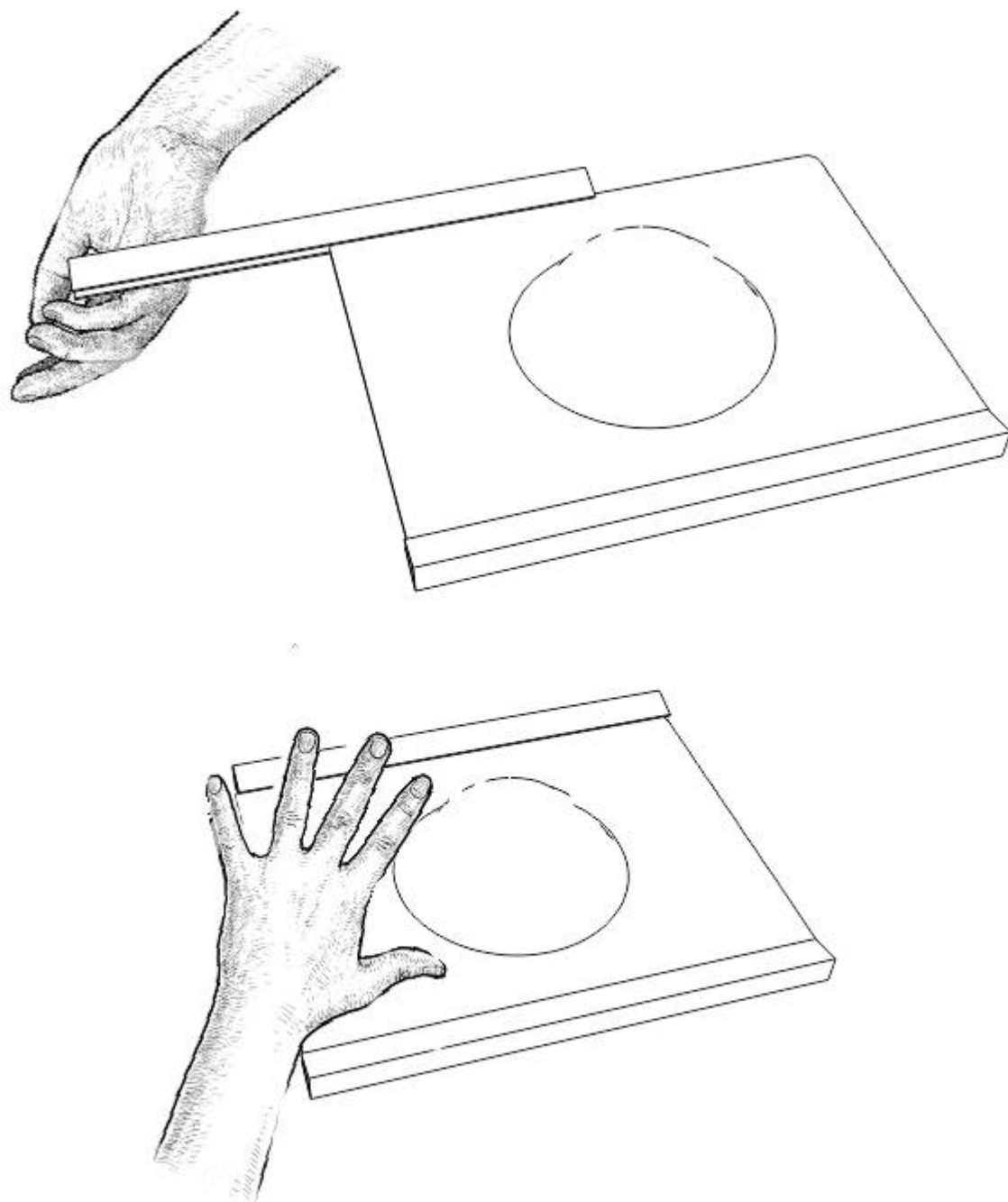
Fuente propia.





### 12.3 Media esfera

El cierre del elemento será comunicado por la homogeneidad en sus áreas, y la manera como se dispone la media esfera paralelamente al agujero de la otra pieza, donde su cierre también será comunicado por biseles, el cual es el seguro para todas las superficies.

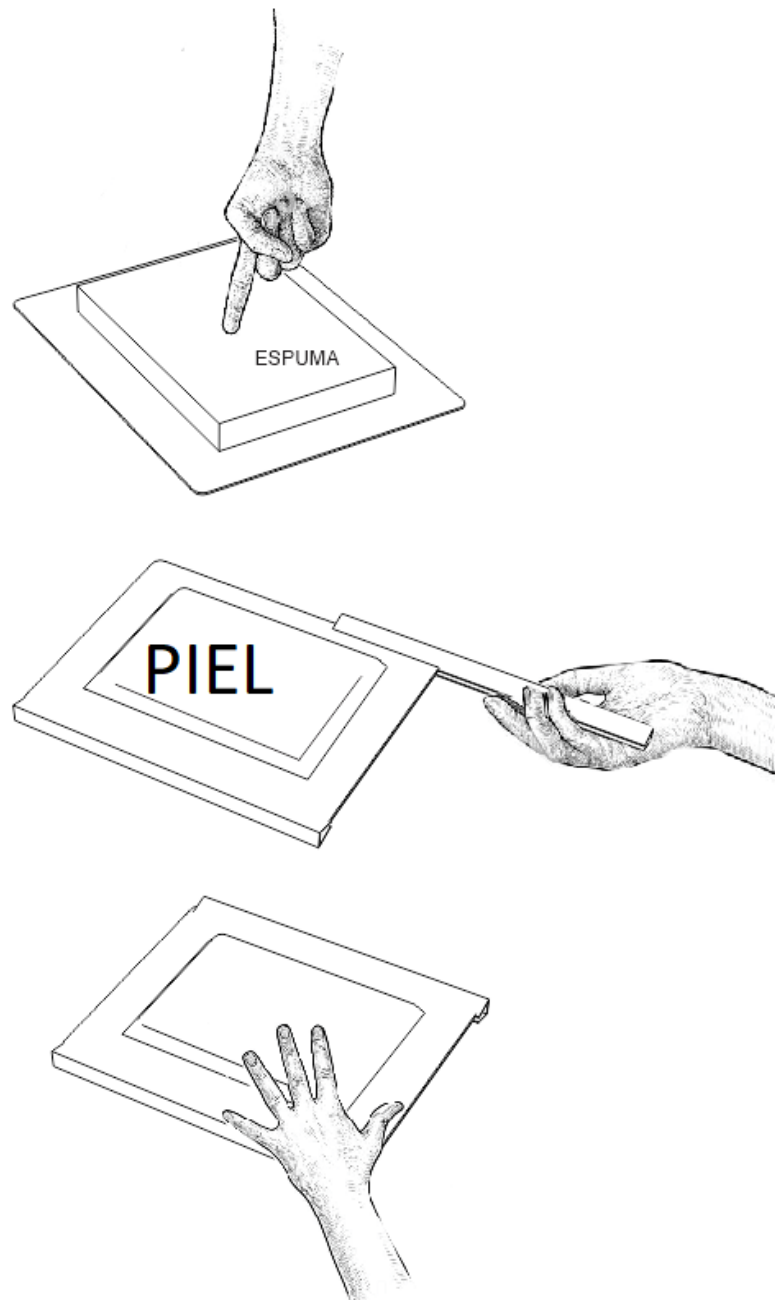


*Imagen 72.* Superficie media esfera en relación a la piel sintética

Fuente propia.

### 12.4 Superficie flácida

Elemento rectangular con una espuma el cual tendrá otra pieza con la sustracción negativa del área de la espuma, para poder generar el cierre y el seguro con los biseles.



*Imagen 73.* Superficie flácida en relación a la piel sintética.

Fuente propia.

### 12.5 Superficie adaptable

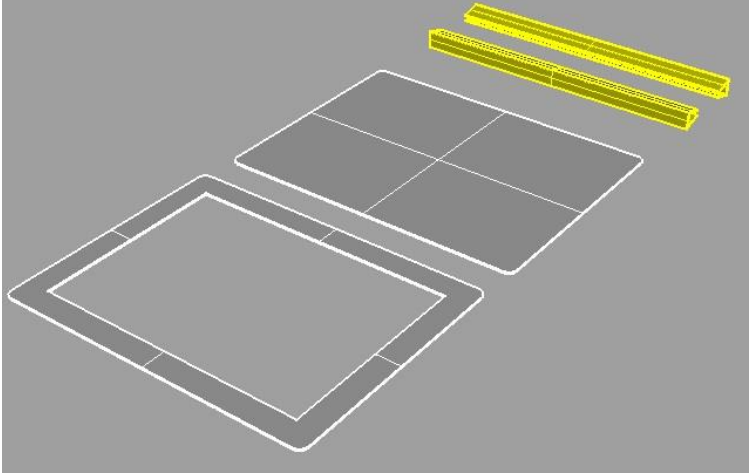
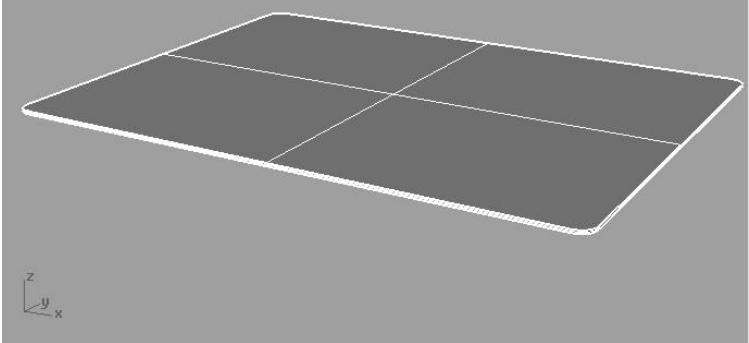
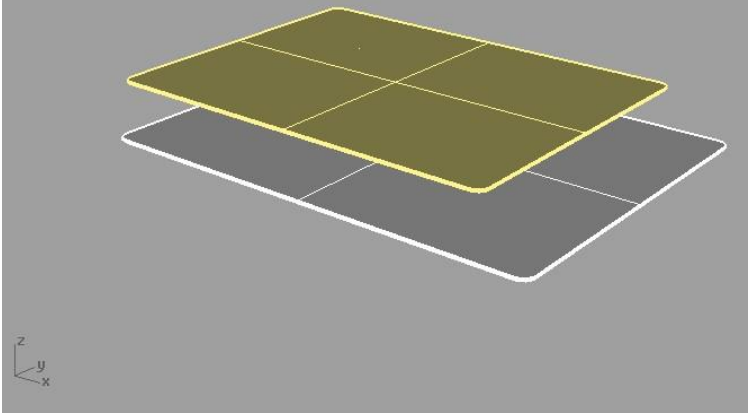
Elemento textil con una zona para asegurar la piel sintética de 15cmx20cm a través de los biseles, como en las anteriores superficies, para luego ser adaptada al cuerpo humano, mediante sus correas y velcro o cierre mágico.

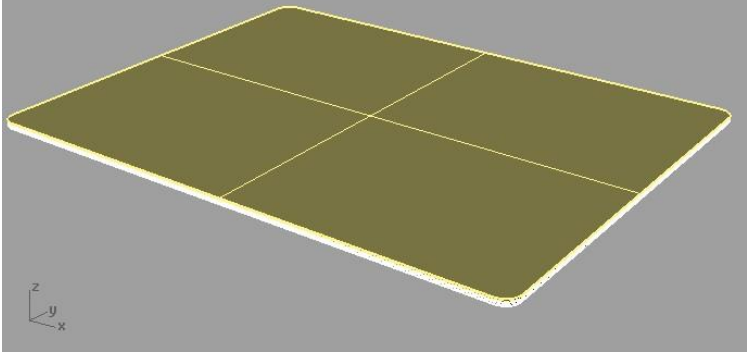
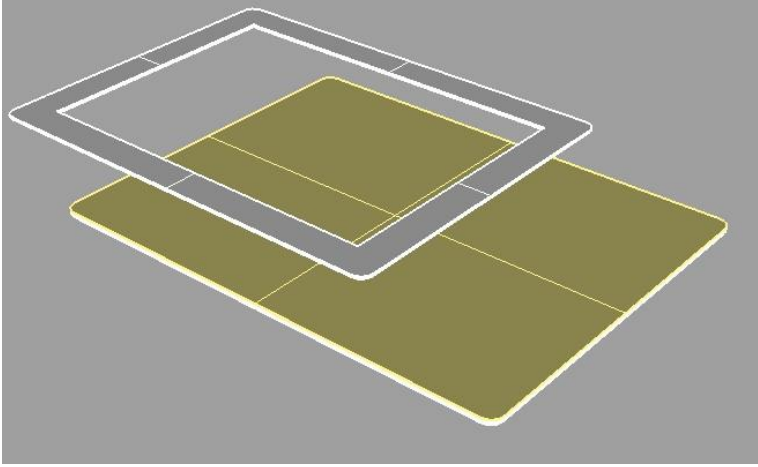
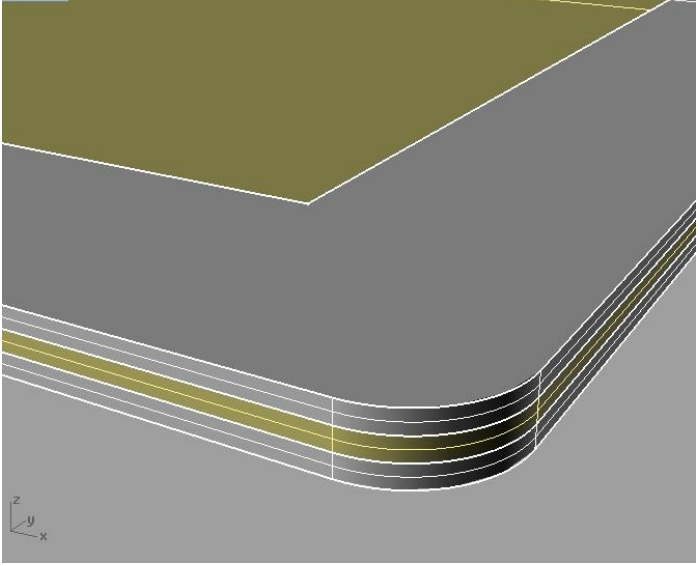


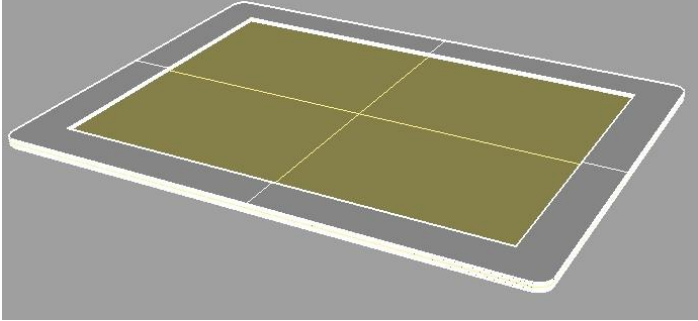
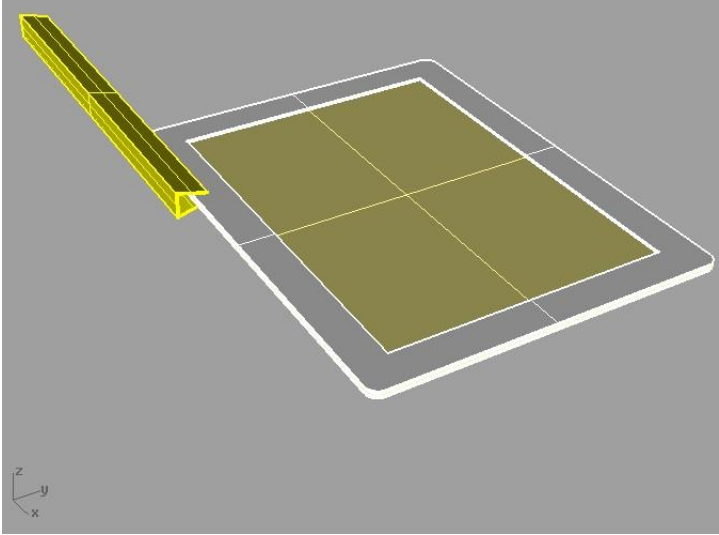
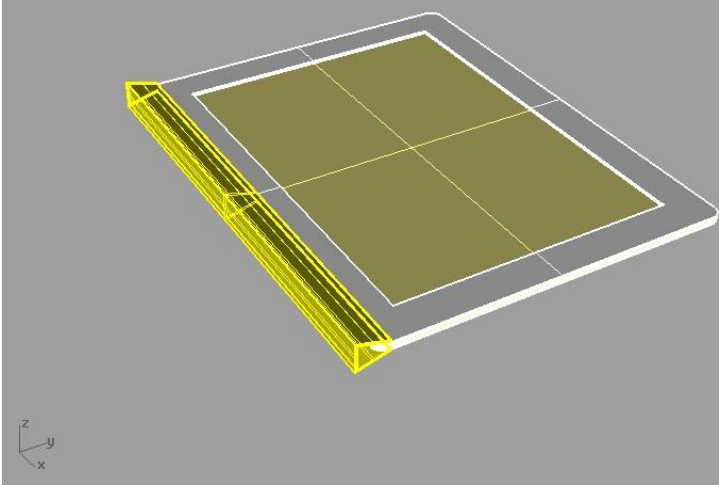
## 13. Secuencia de uso

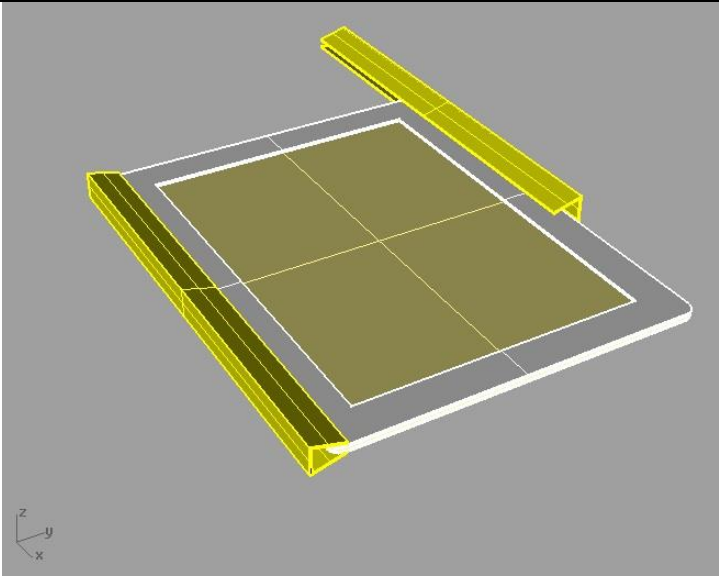
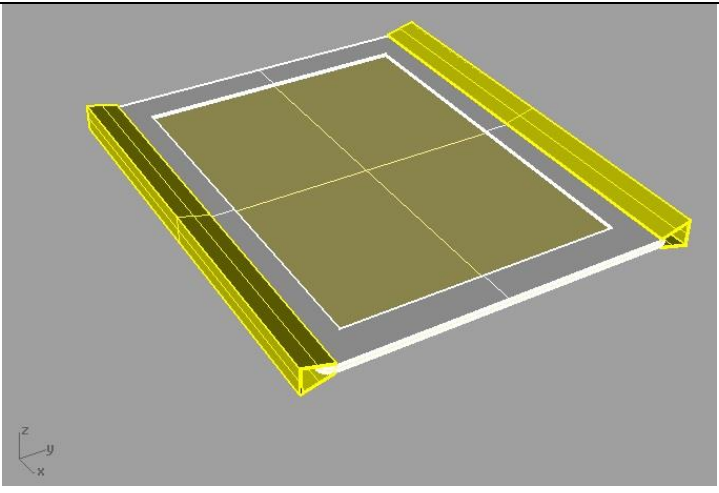
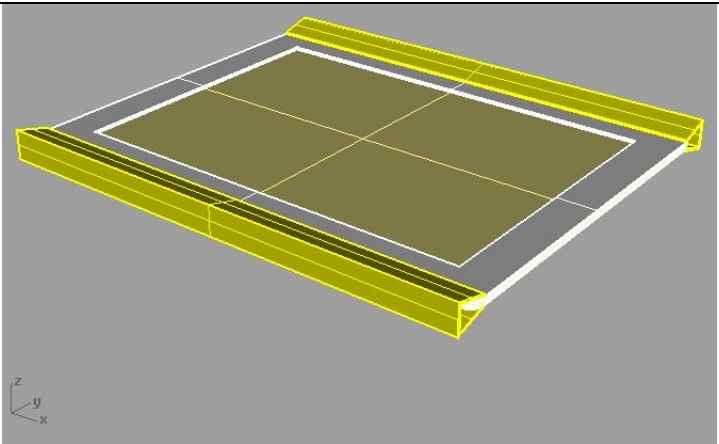
Tabla 52

*Secuencia de uso superficie plana*

N° PASOS	DIAGRAMA
<b>PASO 1</b>	
<b>PASO 2</b>	
<b>PASO 3</b>	

<p><b>PASO 4</b></p>	 <p>A 3D perspective view of a flat, olive-green rectangular plate with rounded corners. The top surface is marked with a white grid pattern. A small 3D coordinate system with axes labeled x, y, and z is visible in the bottom-left corner of the image.</p>
<p><b>PASO 5</b></p>	 <p>A 3D perspective view showing a second, identical olive-green rectangular plate being positioned above the first plate. The second plate is slightly offset and appears to be being lowered into place. A small 3D coordinate system with axes labeled x, y, and z is visible in the bottom-left corner of the image.</p>
<p><b>PASO 6</b></p>	 <p>A 3D perspective view showing the two olive-green rectangular plates stacked together. The top plate is slightly offset from the bottom plate, creating a visible gap between them. The bottom plate's edges are highlighted with a yellow glow. A small 3D coordinate system with axes labeled x, y, and z is visible in the bottom-left corner of the image.</p>

<p><b>PASO 7</b></p>	 <p>A 3D perspective view of a rectangular plate with a light gray border and a dark olive green center. The surface is marked with a white grid pattern. The plate is shown from an isometric perspective.</p>
<p><b>PASO 8</b></p>	 <p>A 3D perspective view showing a yellow extruded profile being placed on the left edge of the rectangular plate. The profile has a U-shaped cross-section. A small 3D coordinate system (x, y, z) is visible in the bottom left corner of the image.</p>
<p><b>PASO 9</b></p>	 <p>A 3D perspective view showing the yellow extruded profile fully attached to the left edge of the rectangular plate. The profile is now part of the plate's structure. A small 3D coordinate system (x, y, z) is visible in the bottom left corner of the image.</p>

<p><b>PASO 10</b></p>	
<p><b>PASO 11</b></p>	
<p><b>PASO 12</b></p>	

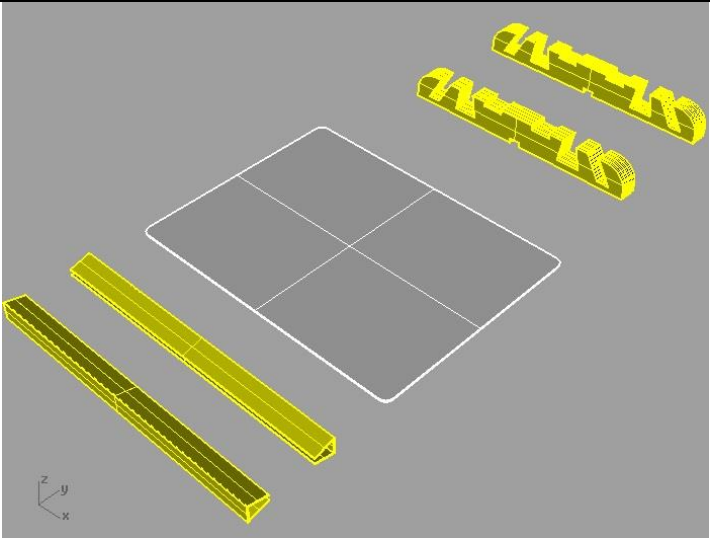
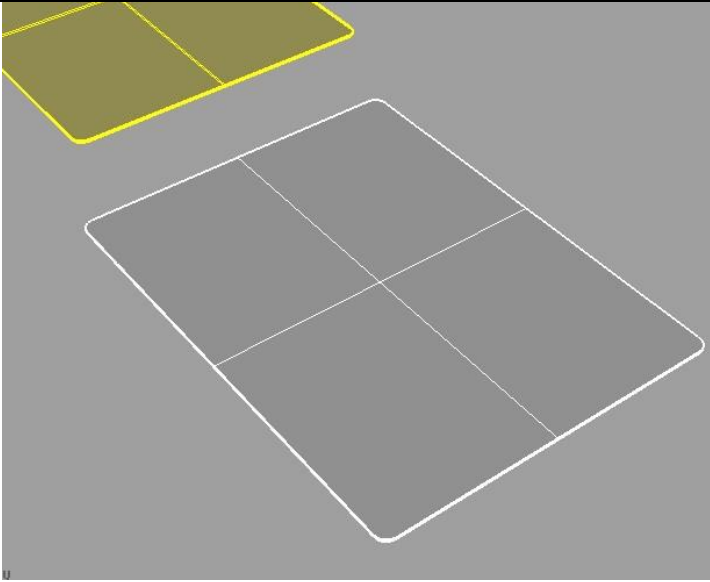
Fuente propia.

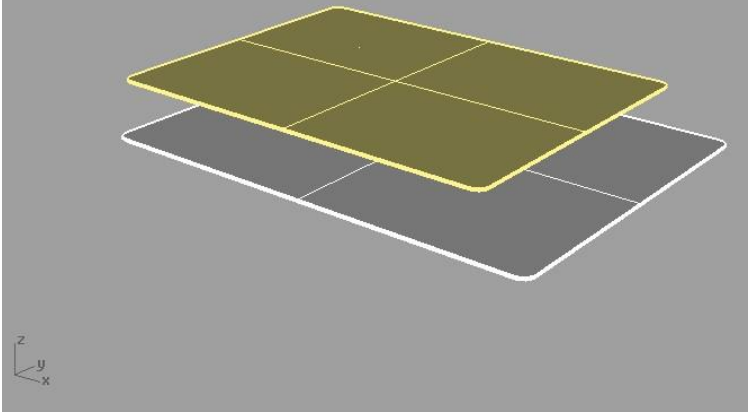
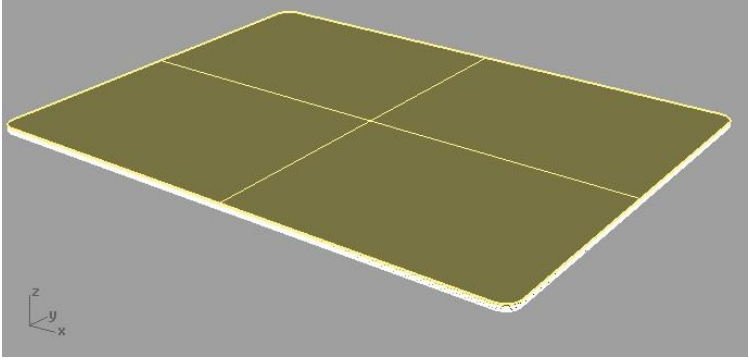
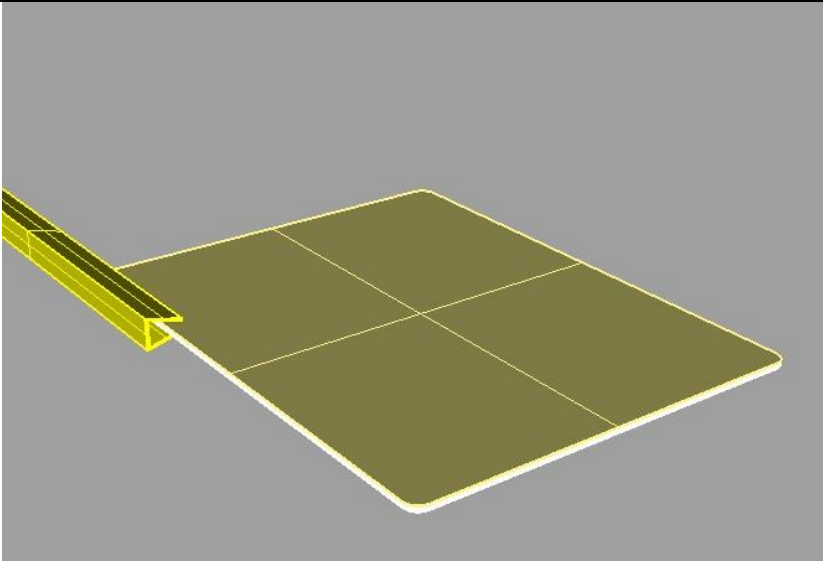
*Anexo 8. Secuencia de uso*

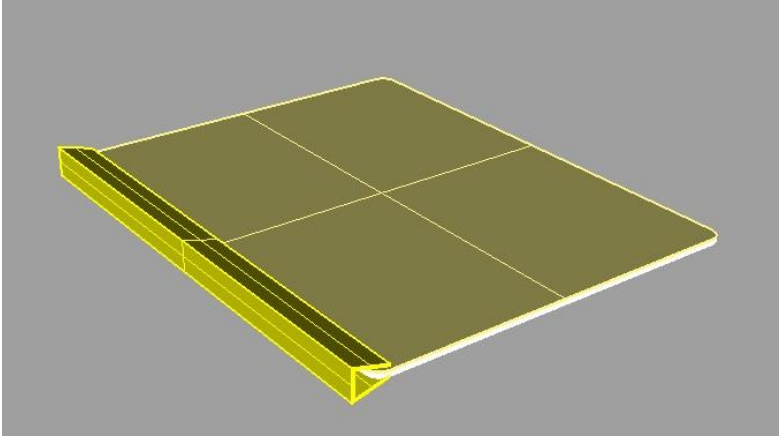
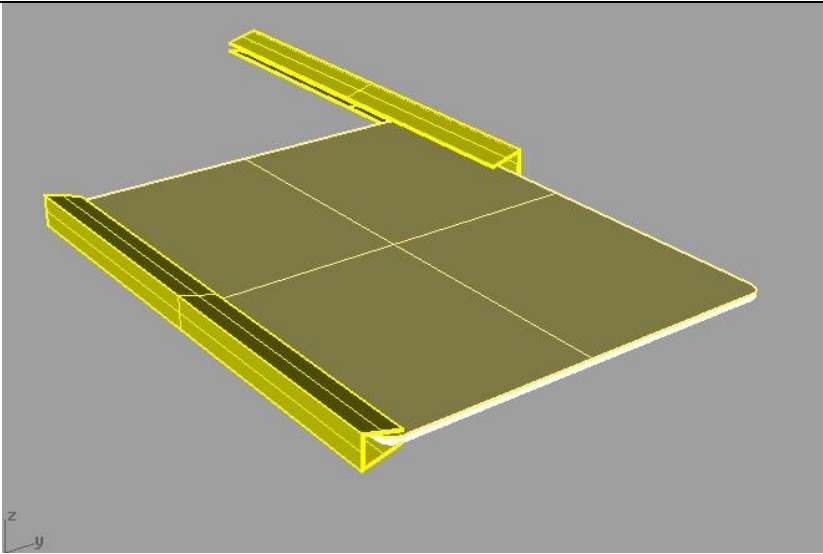
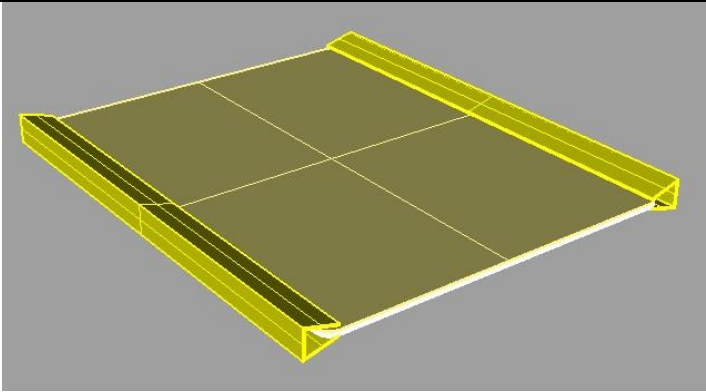


Tabla 53

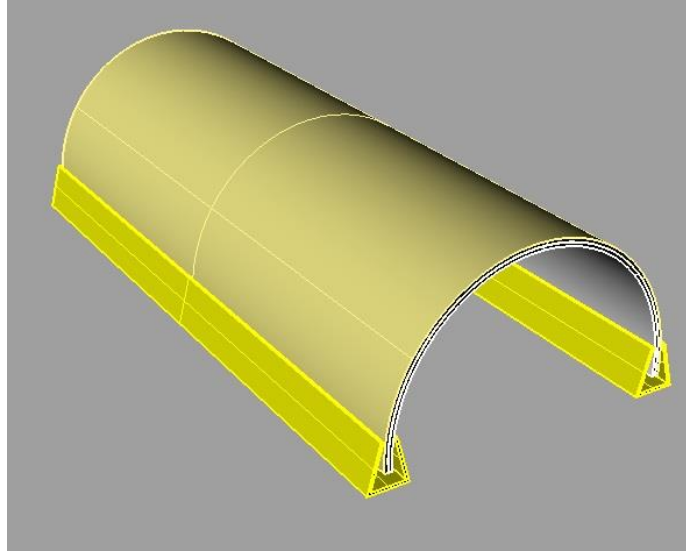
*Secuencia de uso superficie curva*

N° PASOS	DIAGRAMA
PASO 1	
PASO 2	

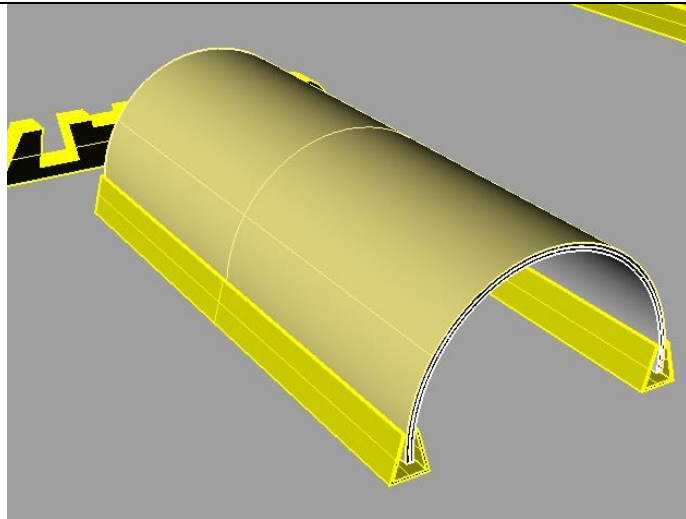
<p><b>PASO 3</b></p>	
<p><b>PASO 4</b></p>	
<p><b>PASO 5</b></p>	

<p><b>PASO 6</b></p>	
<p><b>PASO 7</b></p>	
<p><b>PASO 8</b></p>	

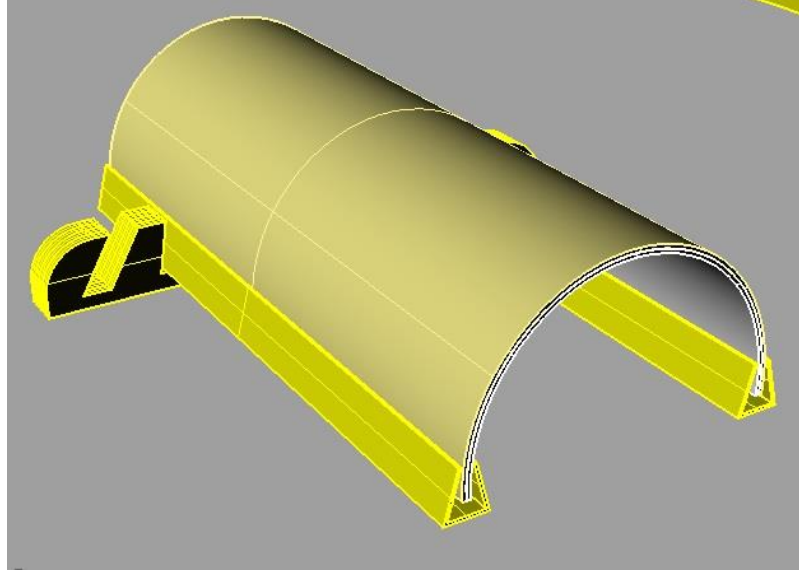
**PASO 9**



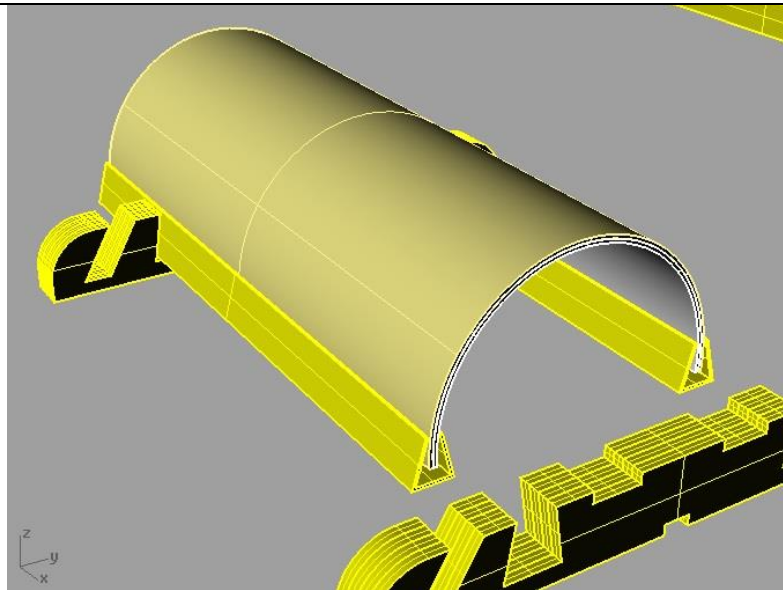
**PASO 10**

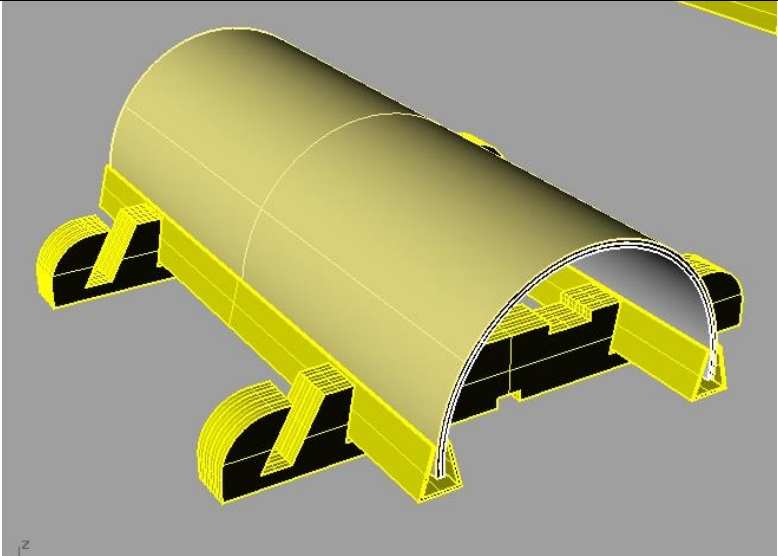
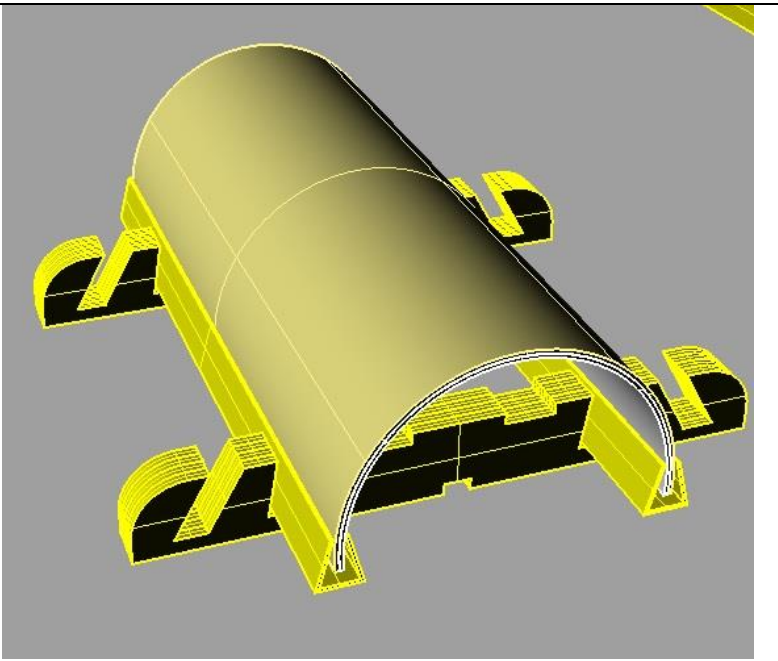


PASO 11



PASO 12



<p><b>PASO 13</b></p>	
<p><b>PASO 14</b></p>	

Fuente propia.

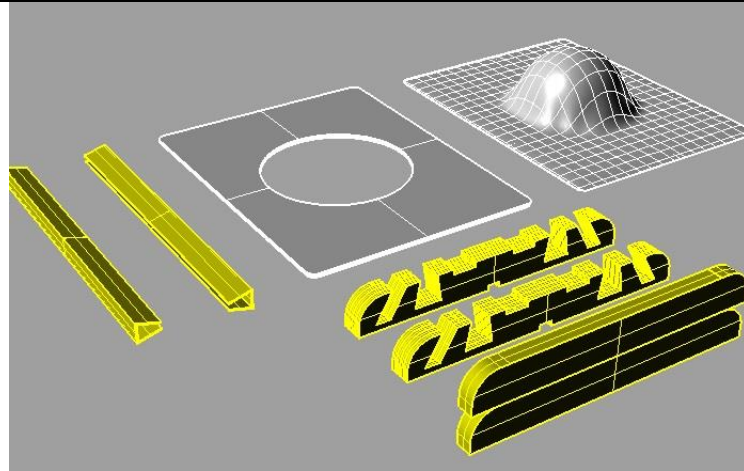
*Anexo 8. Secuencia de uso*

Tabla 54

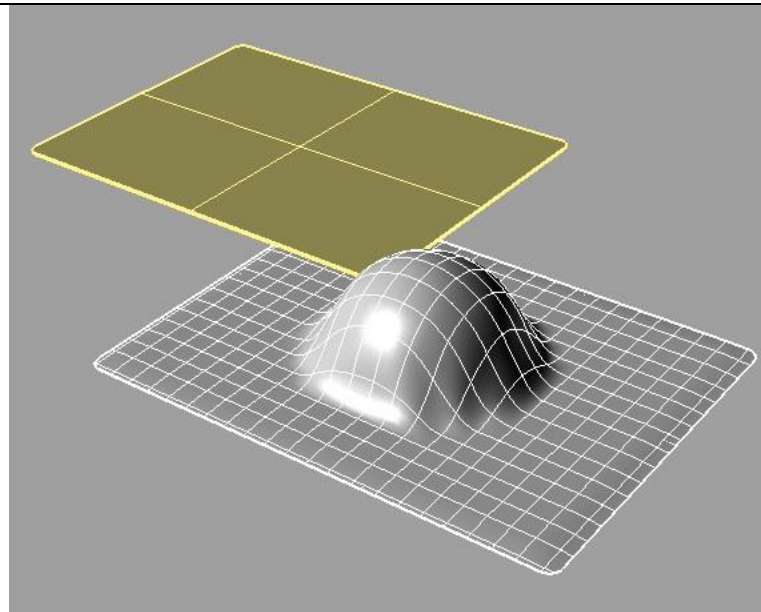
*Secuencia de uso superficie media esfera*

N° PASOS	DIAGRAMA
----------	----------

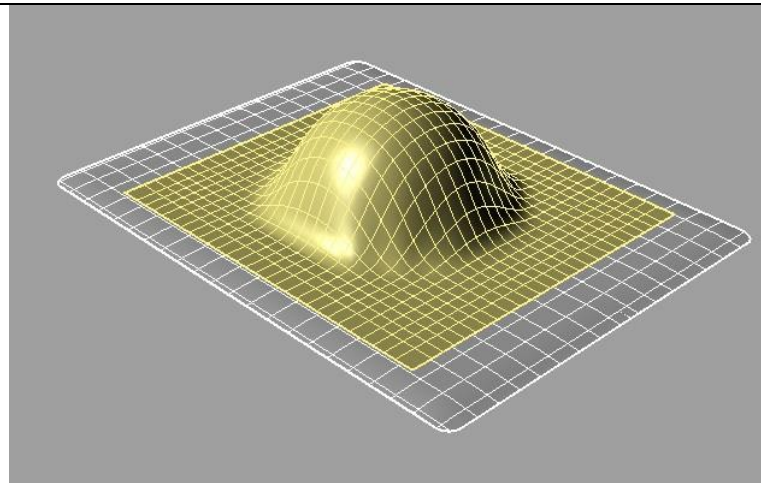
PASO 1



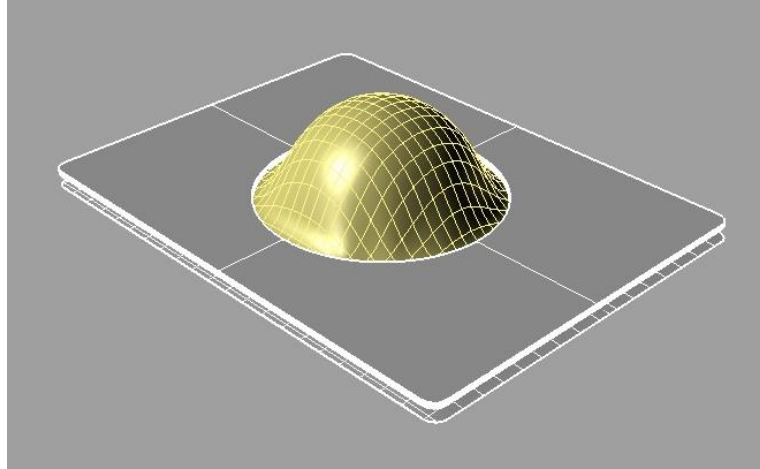
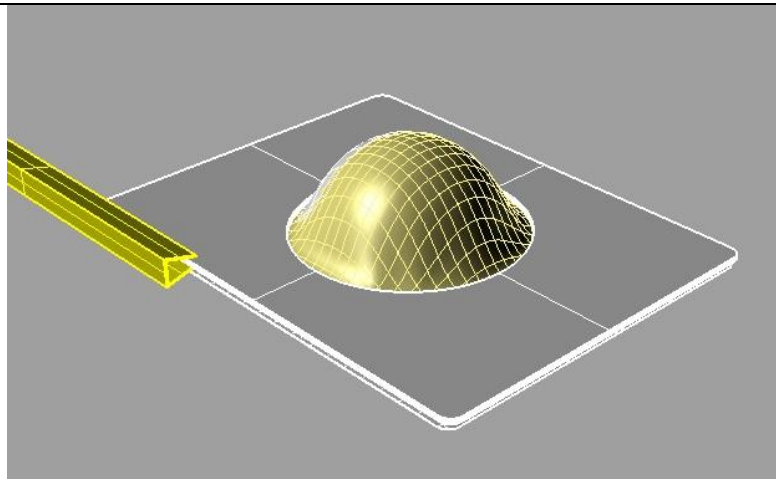
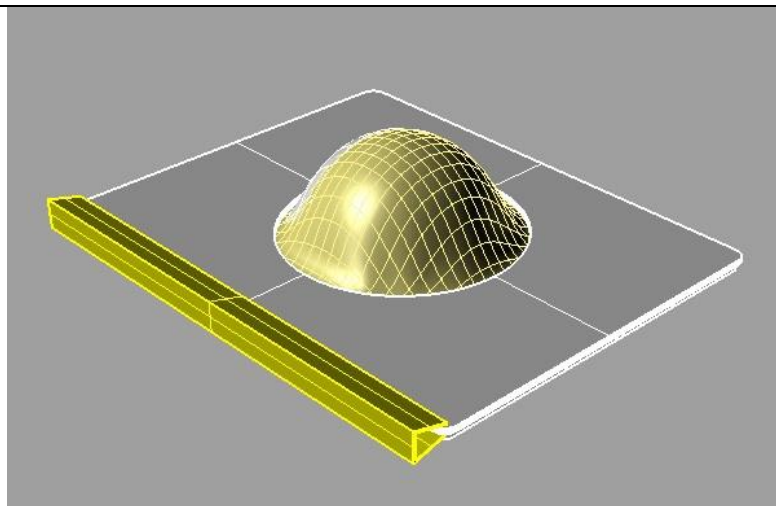
PASO 2



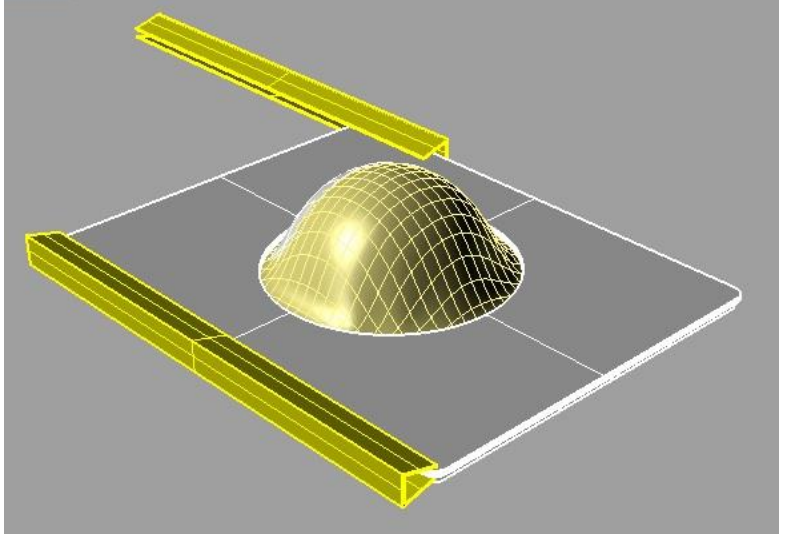
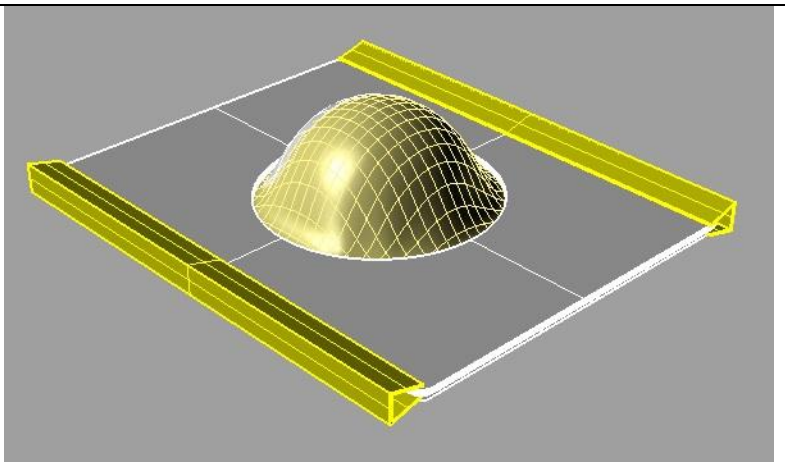
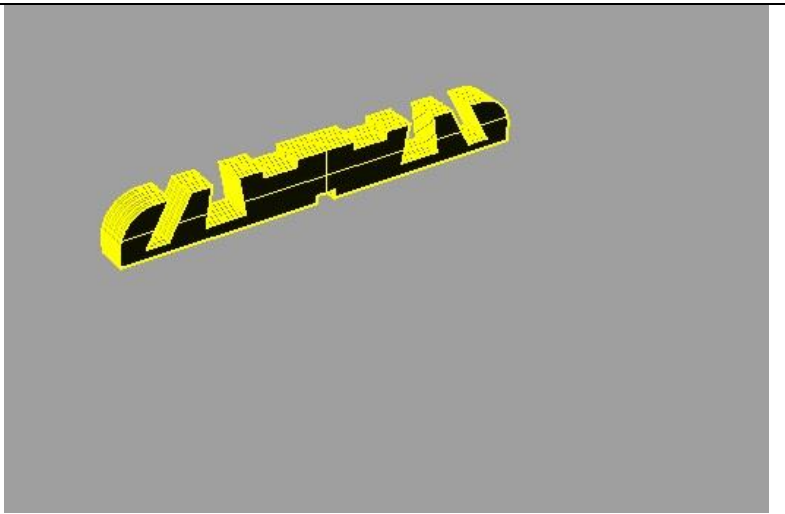
PASO 3

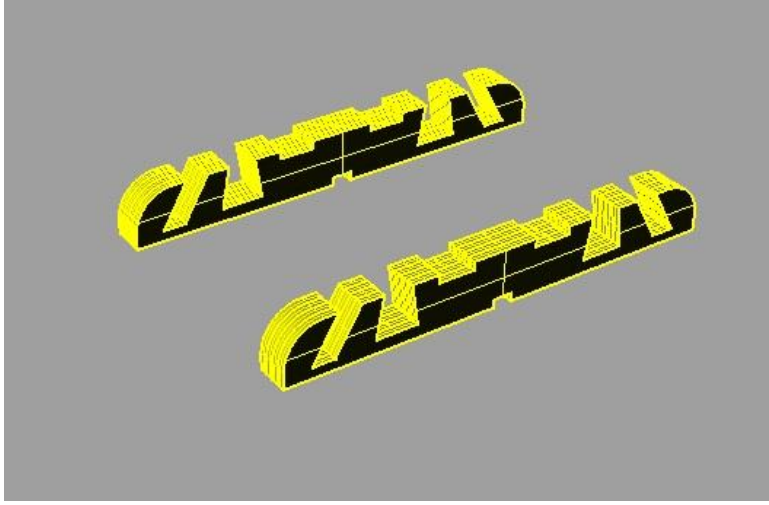
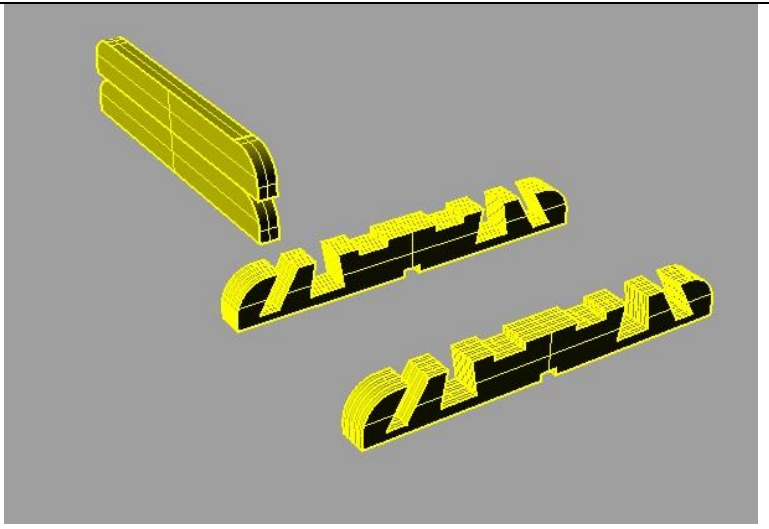
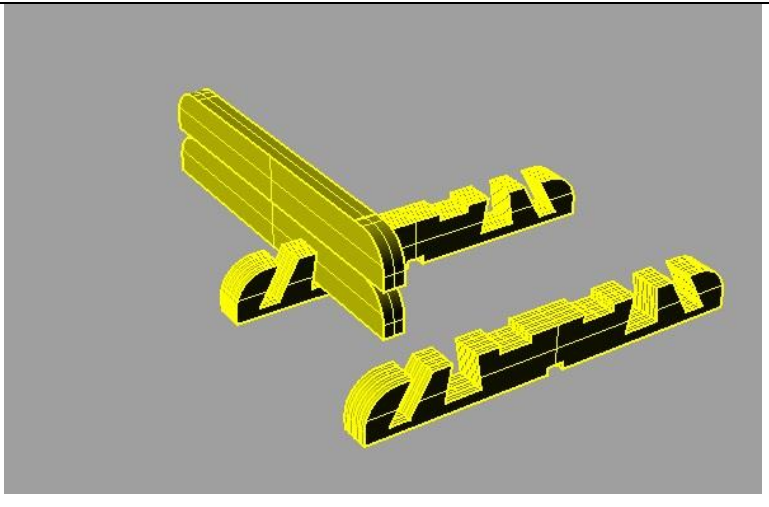




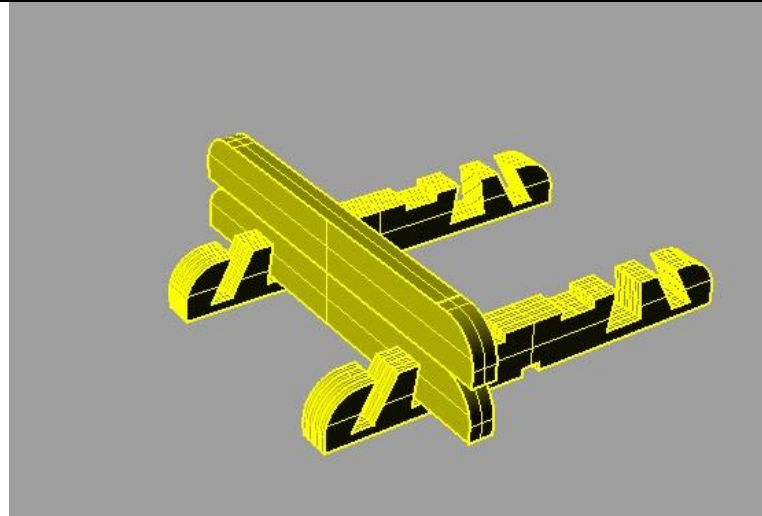
**PASO 4****PASO 5****PASO 6**



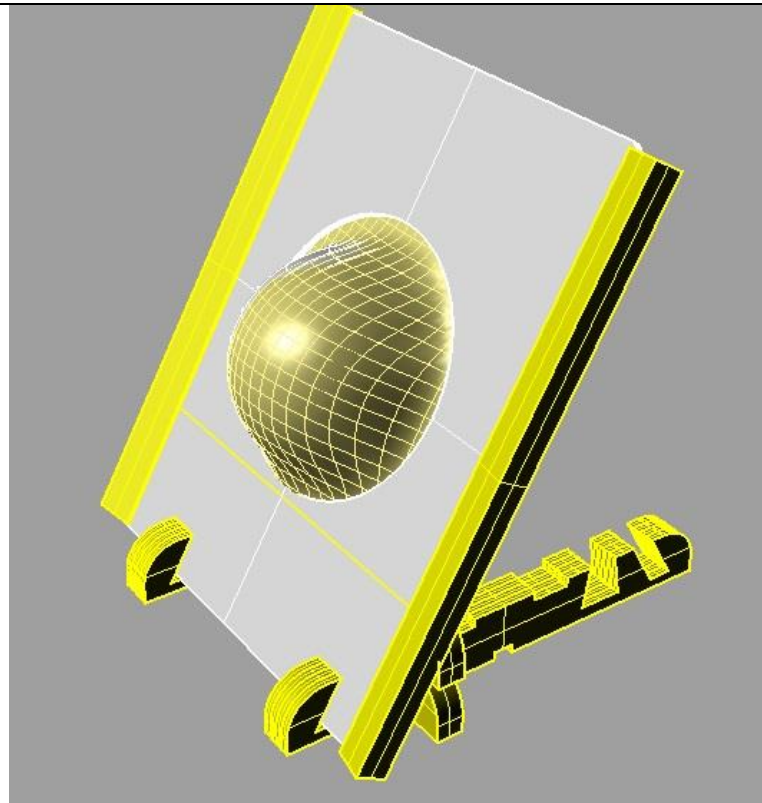
<p>PASO 7</p>	 A 3D wireframe model of a dome-shaped structure. The dome is centered on a square base. Three yellow beams are attached to the base: one is positioned along the top edge, and two are positioned along the left and bottom edges. The fourth edge of the base is open.
<p>PASO 8</p>	 A 3D wireframe model of a dome-shaped structure. The dome is centered on a square base. Two yellow beams are attached to the base: one is positioned along the top edge, and one is positioned along the left edge. The right and bottom edges of the base are open.
<p>PASO 9</p>	 A 3D wireframe model of a single yellow beam. The beam has a dome-shaped cutout in its center, which is the same dome shape as seen in the previous steps. The beam is oriented horizontally.

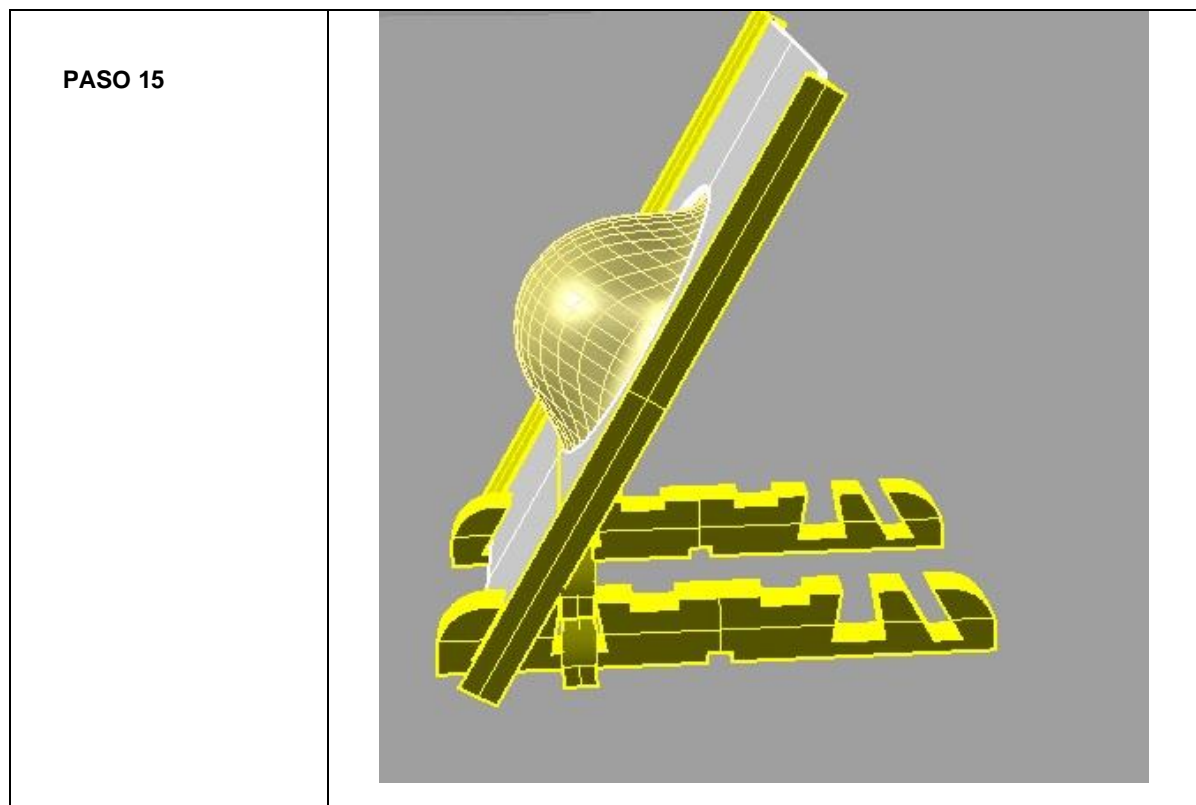
<p>PASO 10</p>	
<p>PASO 11</p>	
<p>PASO 12</p>	

PASO 13



PASO 14



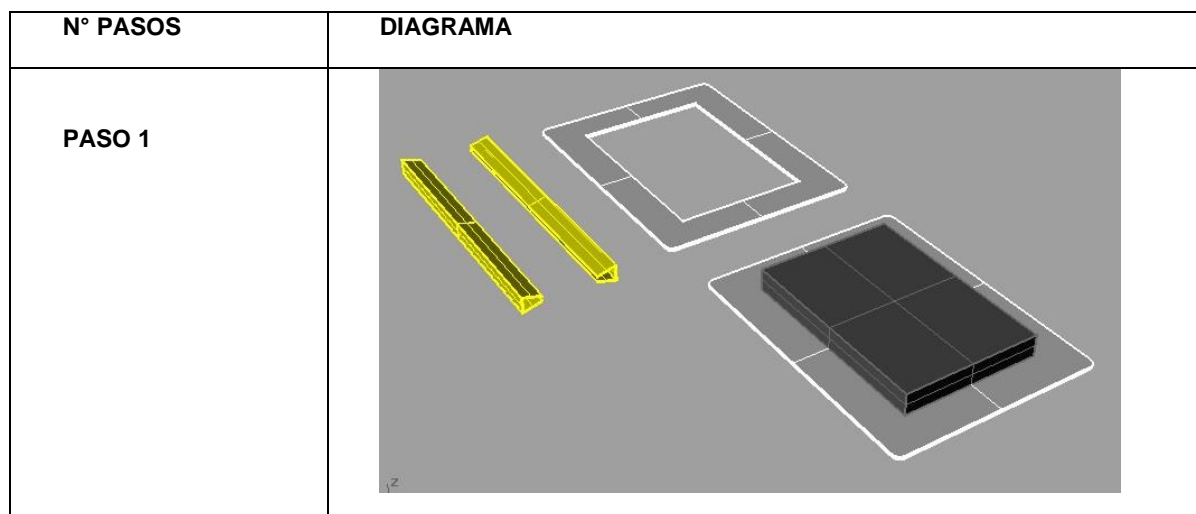


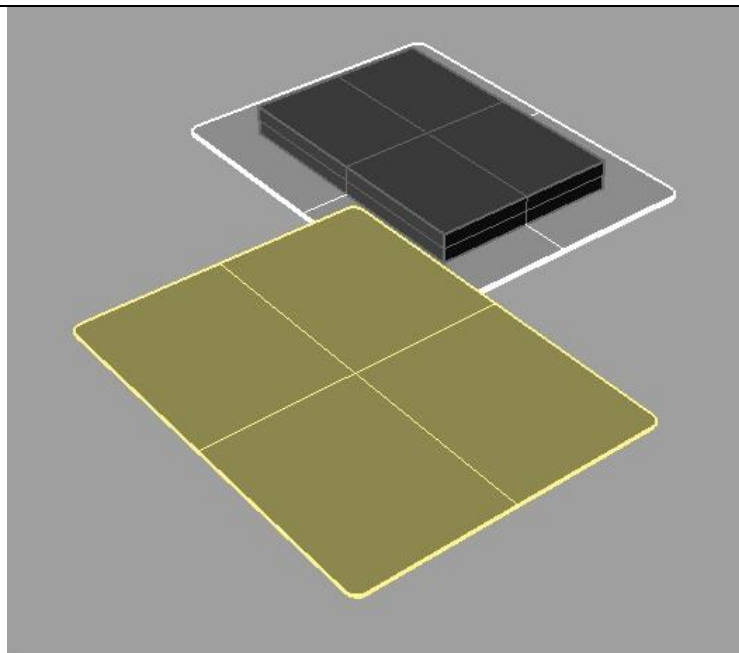
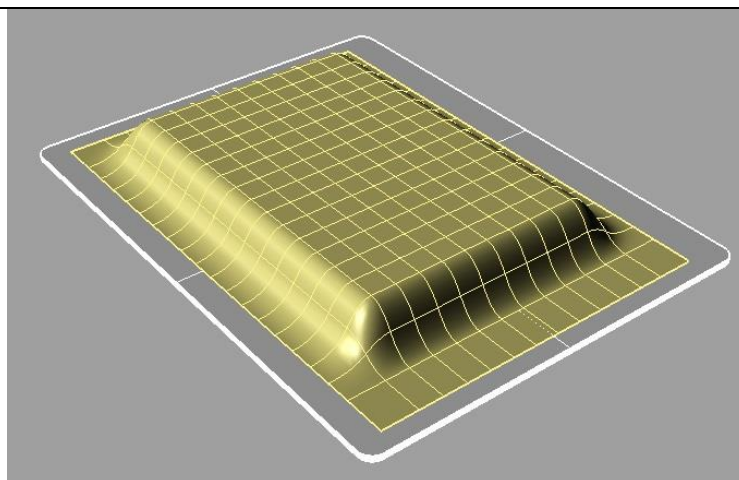
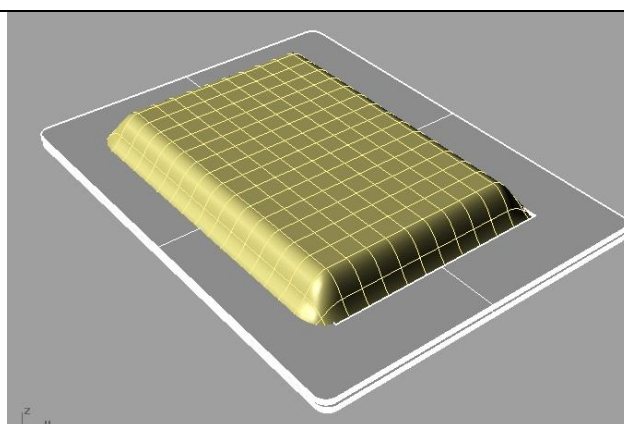
Fuente propia.

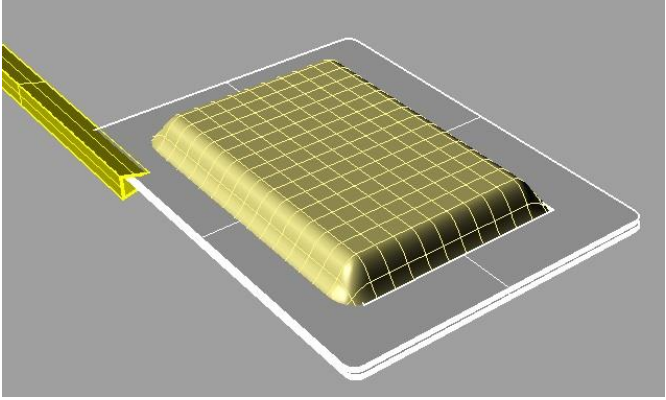
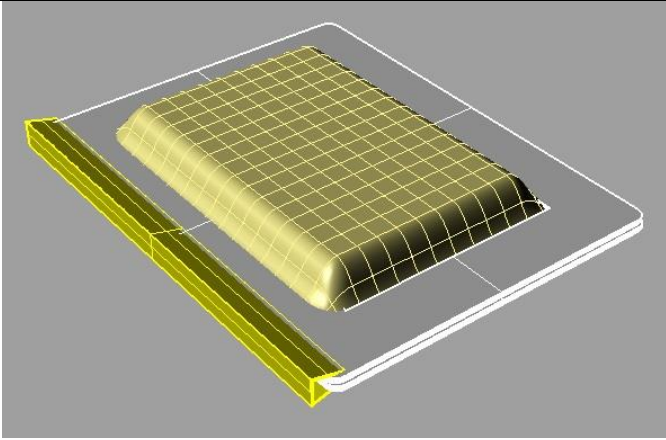
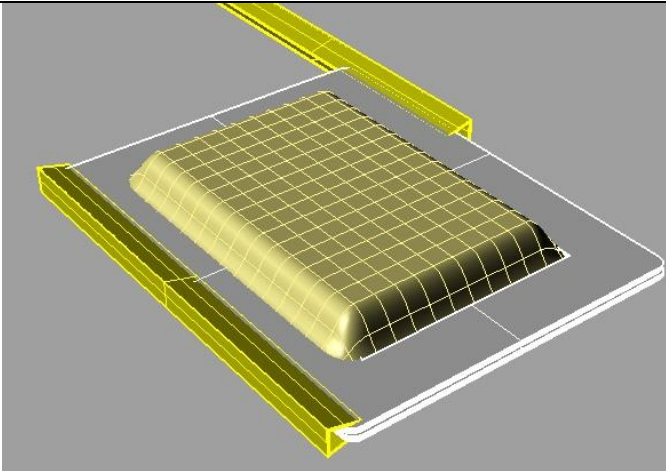
*Anexo 8. Secuencia de uso*

Tabla 55

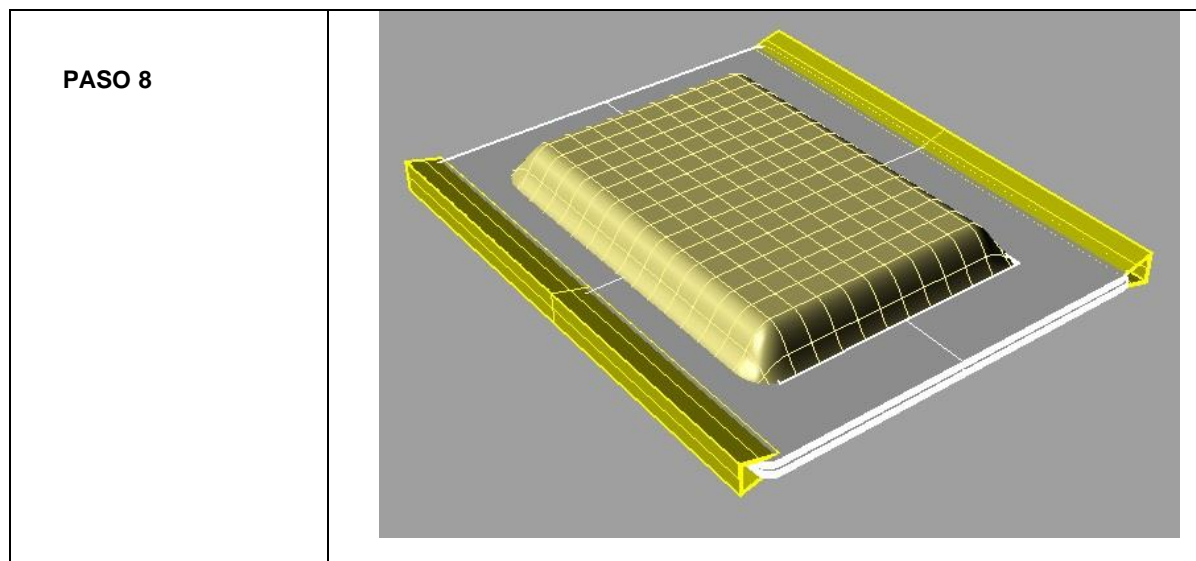
*Secuencia de uso superficie flácida*



**PASO 2****PASO 3****PASO 4**

<p><b>PASO 5</b></p>	 A 3D rendering showing a yellow mesh object, which appears to be a rectangular component with rounded corners and a grid pattern. The object is positioned on a white rectangular base. A yellow extruded profile is shown being inserted into a slot on the left side of the object.
<p><b>PASO 6</b></p>	 A 3D rendering showing the yellow mesh object on the white base. The yellow extruded profile is now partially attached to the left side of the object, extending further along its length.
<p><b>PASO 7</b></p>	 A 3D rendering showing the yellow mesh object on the white base. The yellow extruded profile is now fully attached to the left side of the object, extending across its entire width.



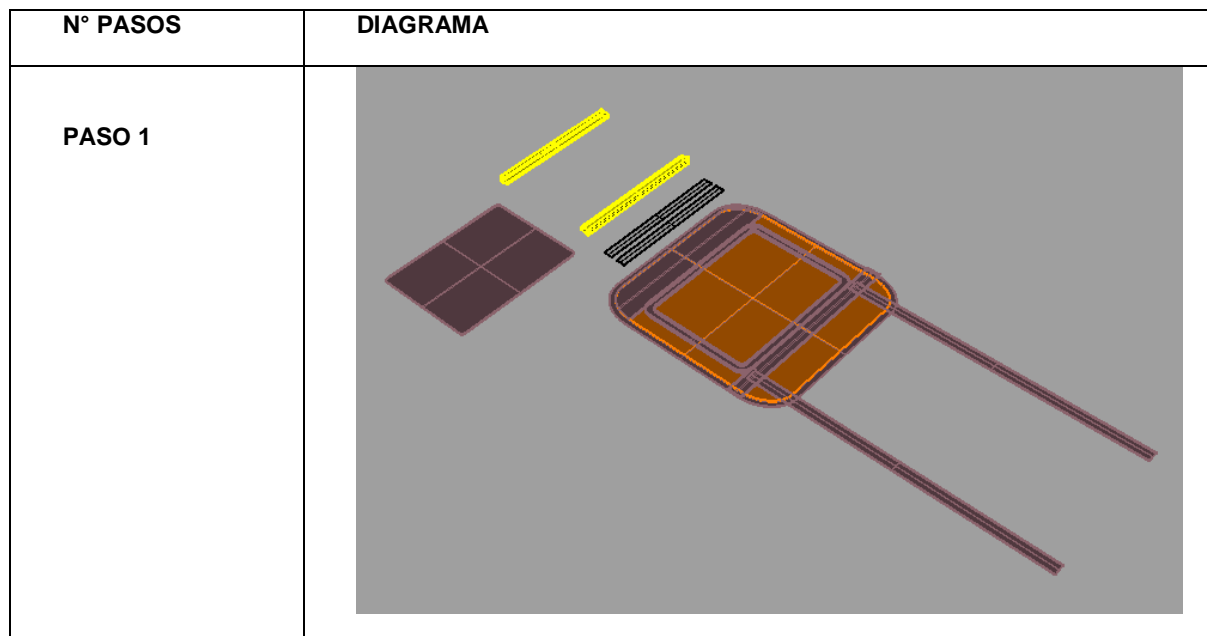


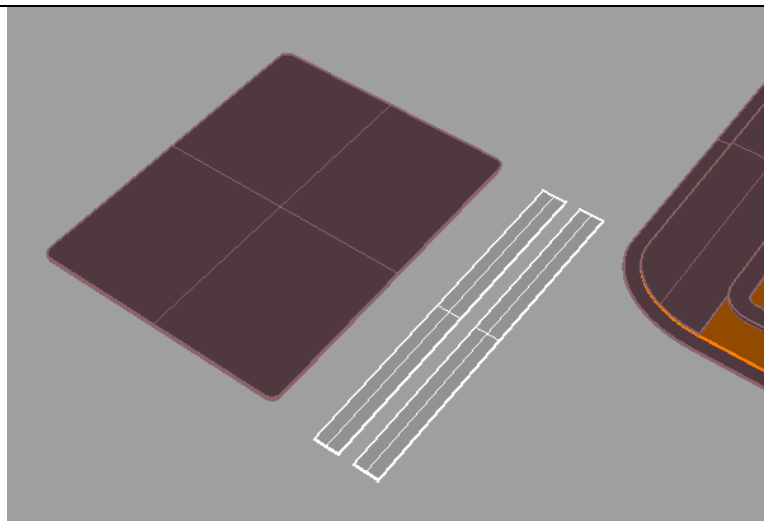
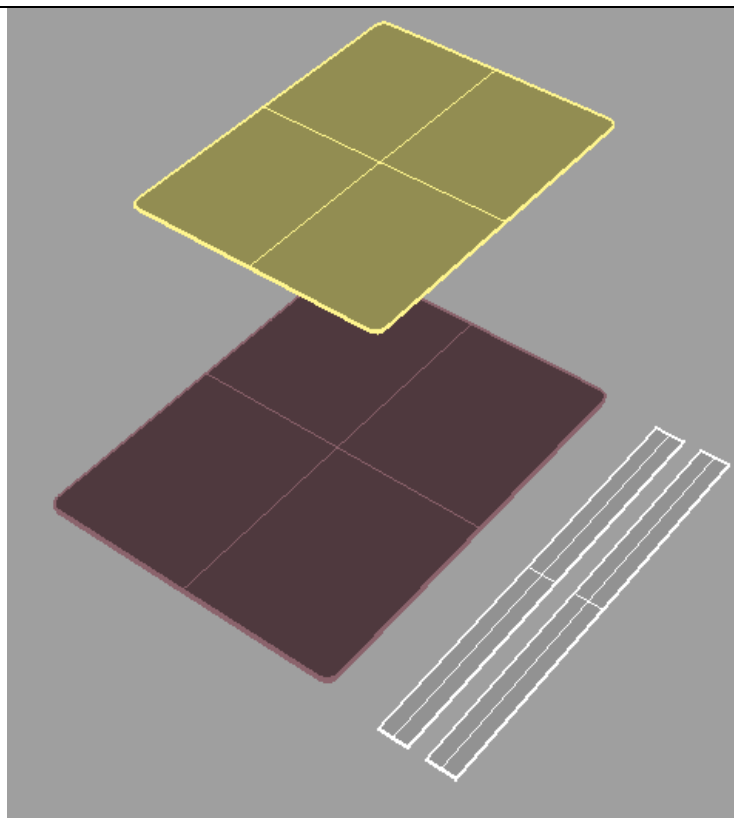
Fuente propia.

*Anexo 8. Secuencia de uso*

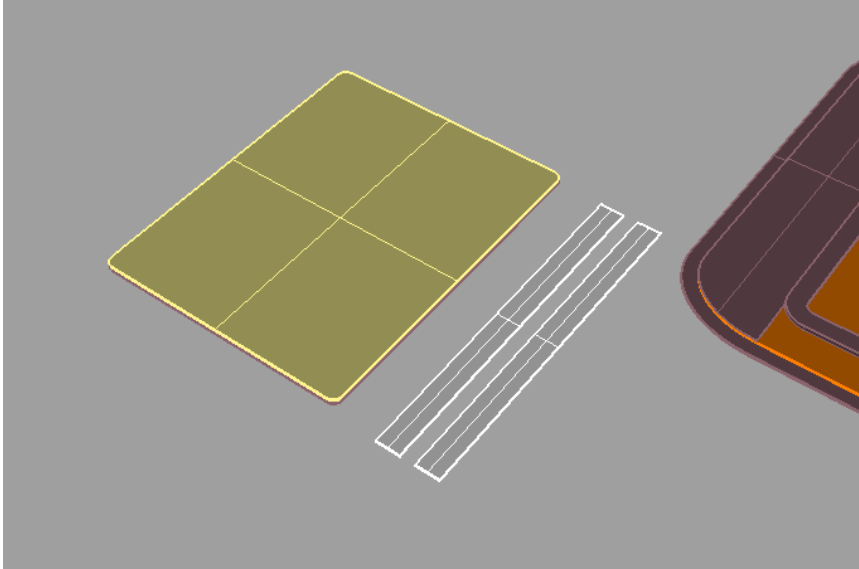
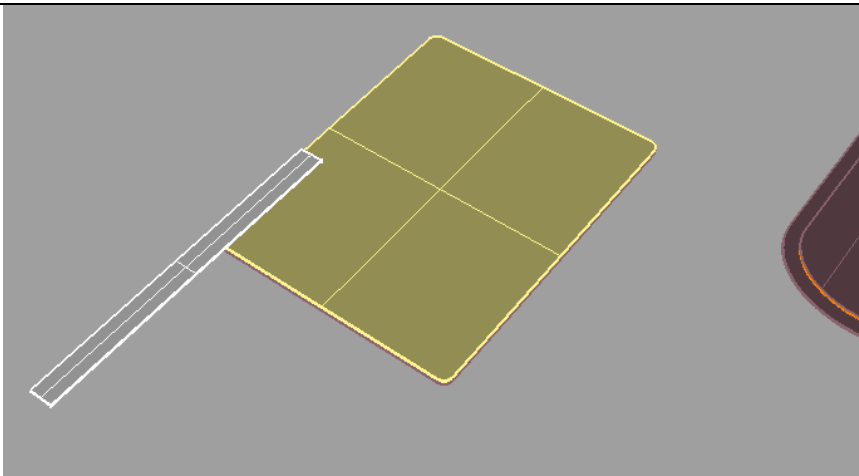
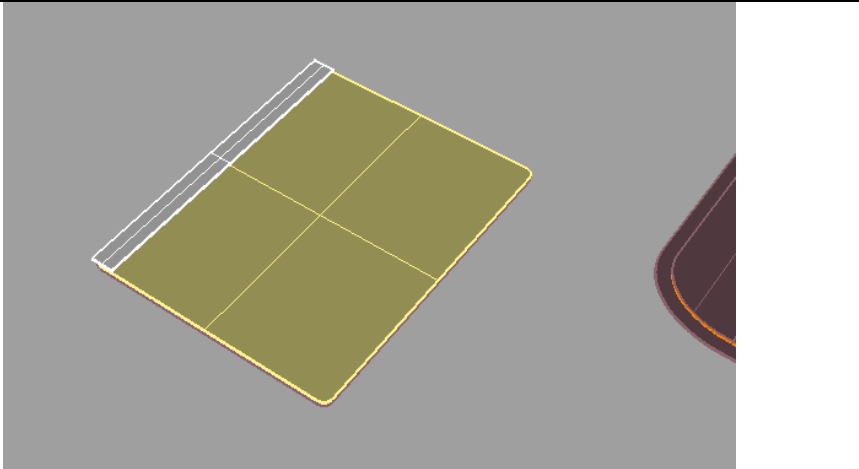
Tabla 56

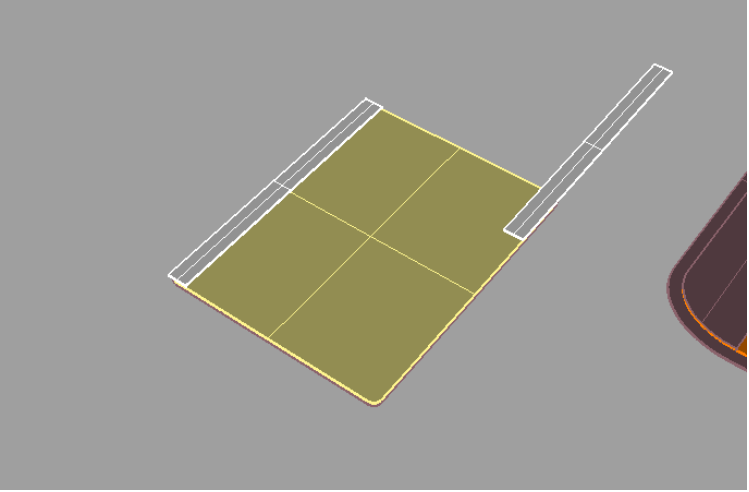
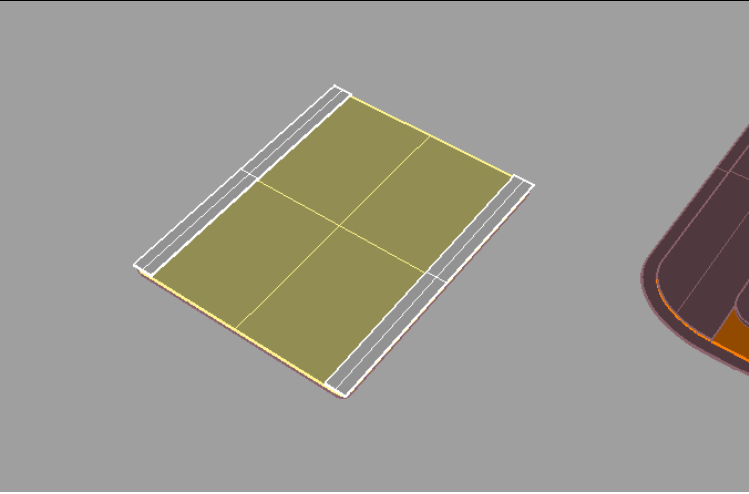
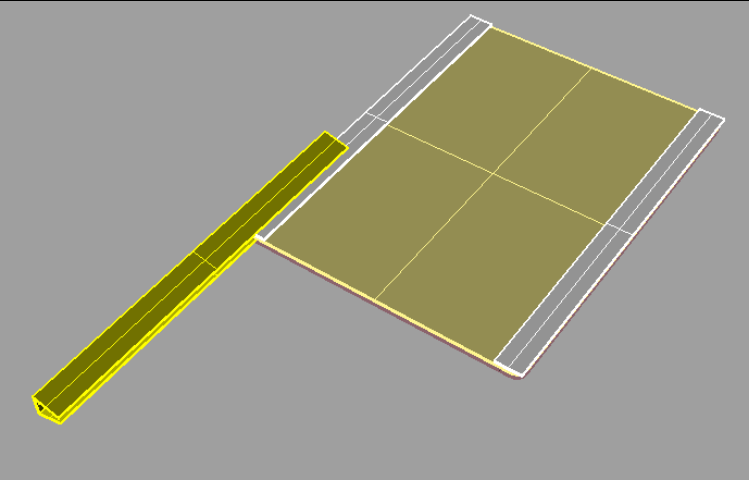
*Secuencia de uso superficie adaptable*

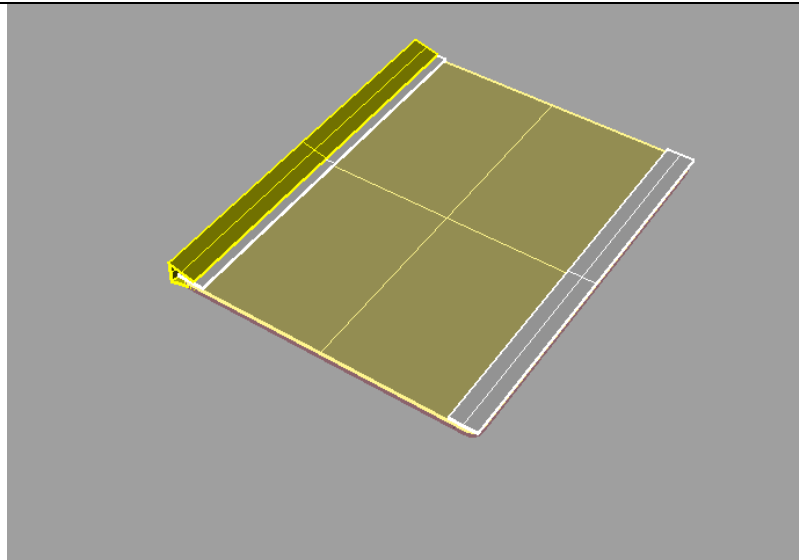
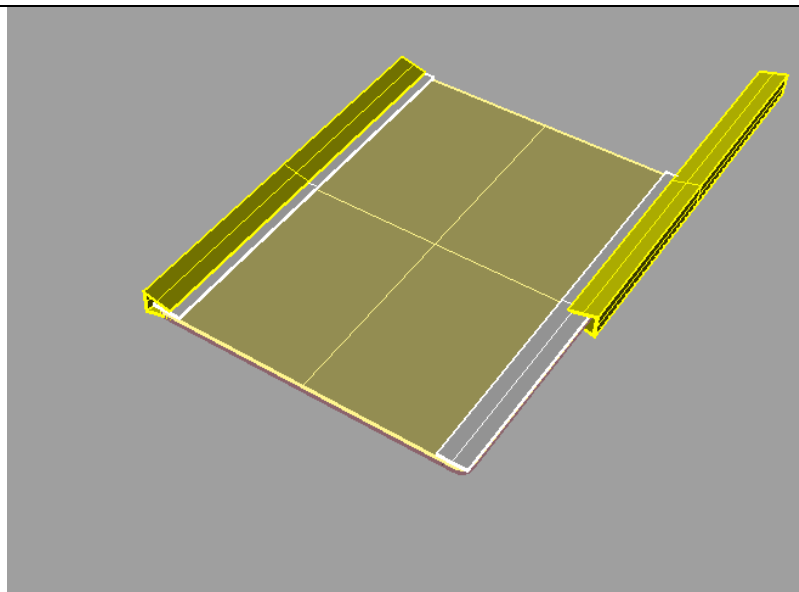


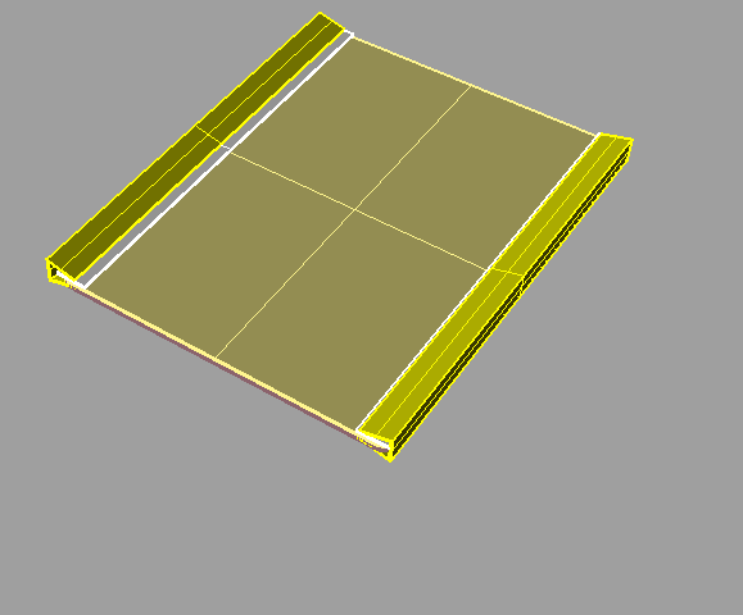
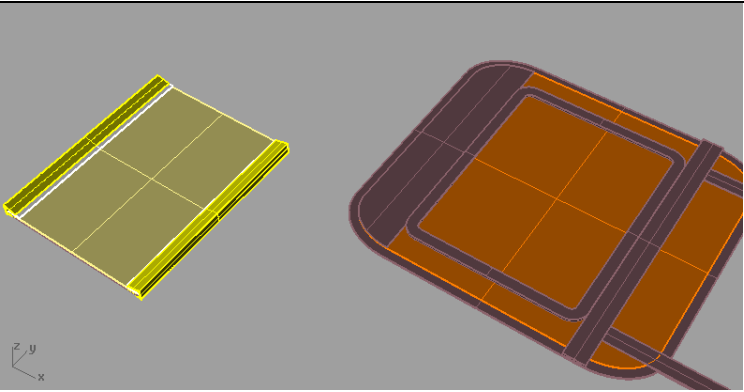
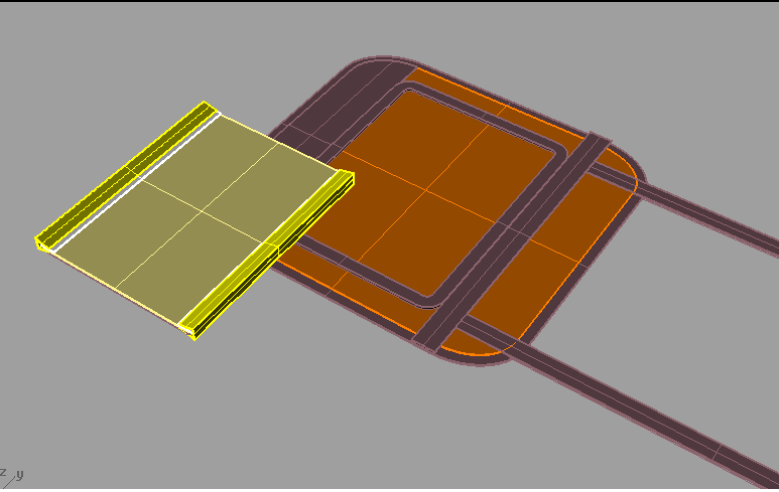
**PASO 2****PASO 3**

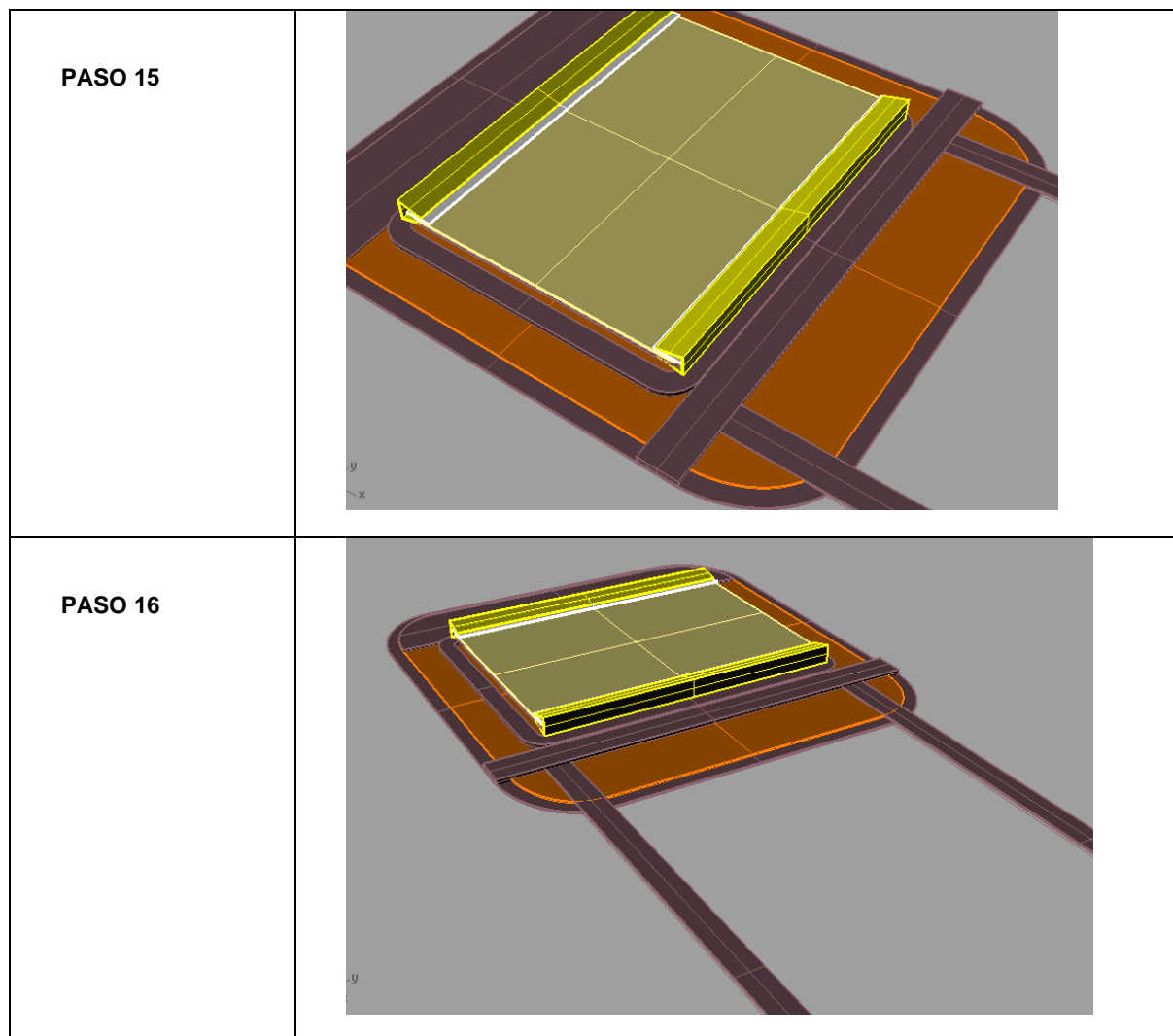


<p><b>PASO</b> <b>4</b></p>	
<p><b>PASO 5</b></p>	
<p><b>PASO 6</b></p>	

<p><b>PASO 7</b></p>	
<p><b>PASO 8</b></p>	
<p><b>PASO 9</b></p>	

**PASO 10****PASO 11**

<p><b>PASO 12</b></p>	
<p><b>PASO 13</b></p>	
<p><b>PASO 14</b></p>	



Fuente propia.

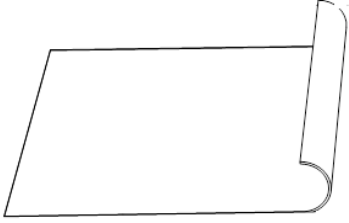
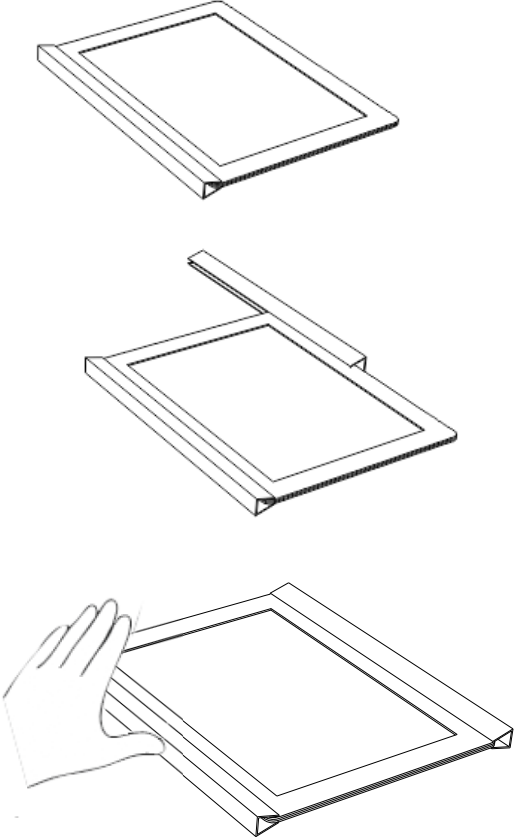
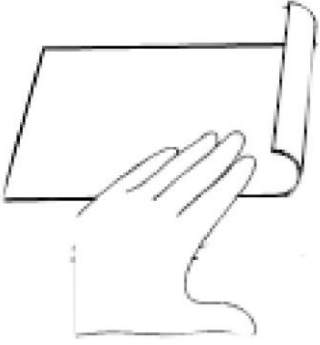
*Anexo 8. Secuencia de uso*

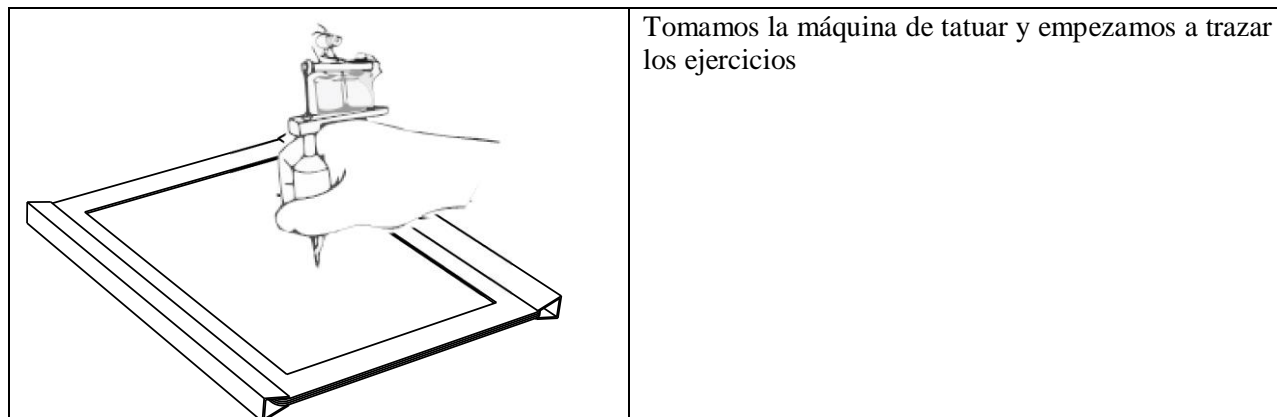
## 14. Manual de usuario

Tabla 57

*Superficie Plana*

**SUPERFICIE PLANA**

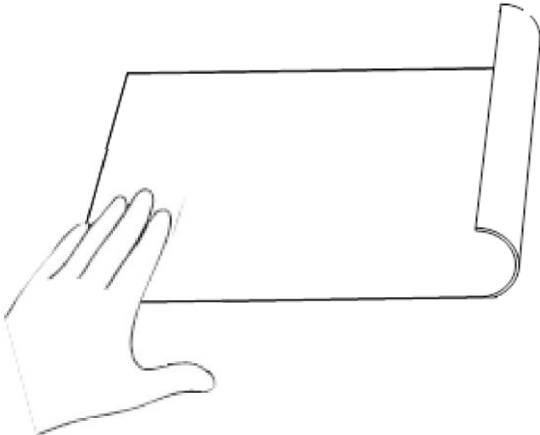
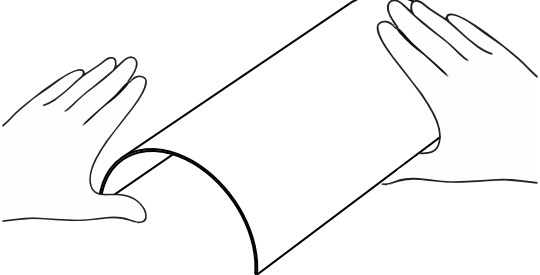
	<p>Tomamos la piel sintética de 15cmx20cm</p>
	<p>Tomamos la SUPERFICIE PLANA y la aseguramos con los biseles y una vez armada procedemos al siguiente paso.</p>
	<p>Tomamos los ejercicios una vez realizados sobre el papel hectográfico, para pegarlo con el stencil para generar el calco.</p>

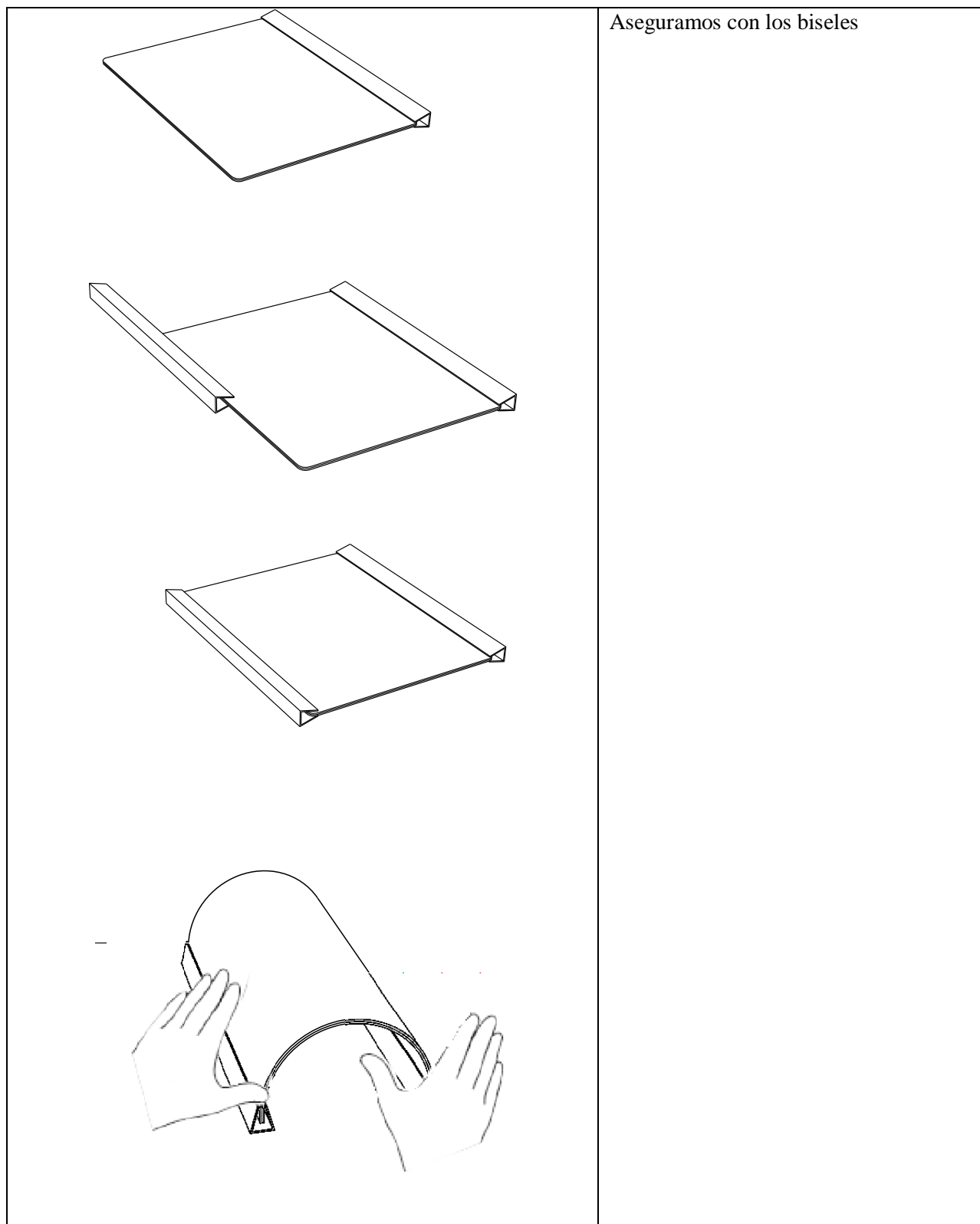


Fuente propia.

Tabla 58.

*Superficie curva*

<b>SUPERFICIE CURVA</b>	
	<p>Tomamos la piel sintética de 15cmx20cm</p>
	<p>Tomamos la SUPERFICIE CURVA la cual será plana, pero tendrá la posibilidad de ser curvada.</p>

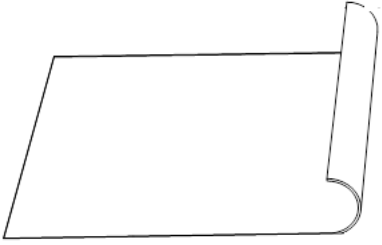
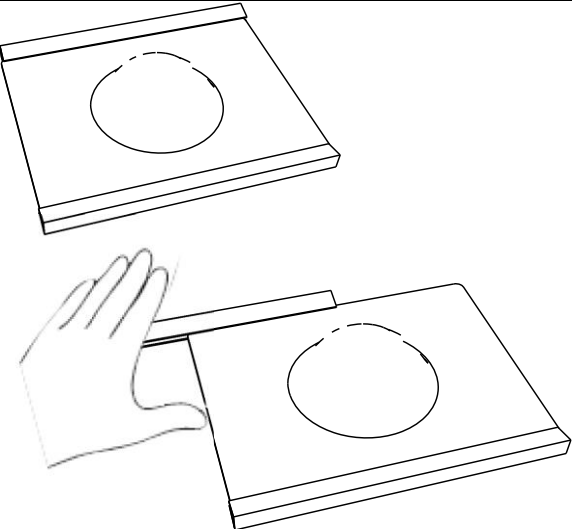
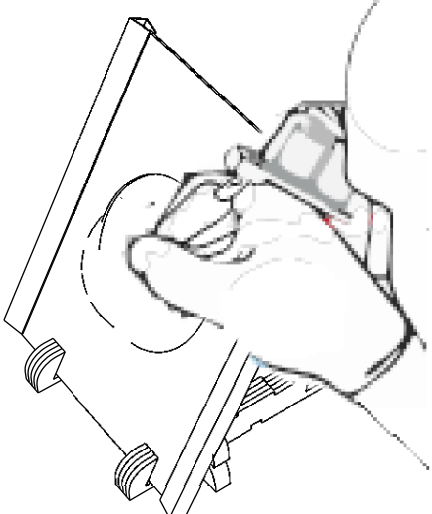




 A line drawing showing a person's hands holding a curved, dome-shaped object. The object is supported by a base with several rectangular blocks. The hands are positioned to hold the curved surface steady.	<p>Aseguramos la SUPERFICIE CURVA en los seguros para la misma</p>
 A line drawing showing a hand holding a stencil (calco) over the curved surface of the object. The stencil is being positioned to be applied to the surface.	<p>Pegamos el calco (stencil) previamente dibujado en el papel hectográfico</p>
 A line drawing showing a hand holding a drawing tool (like a pen or pencil) and drawing on the curved surface of the object. The drawing tool is in contact with the surface.	<p>Procedemos a realizar los ejercicios en la SUPERFICIE CURVA.</p>

Tabla 59

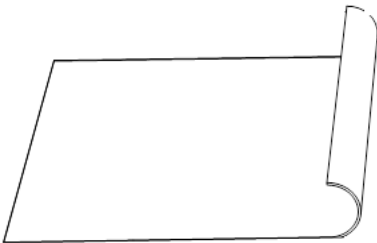
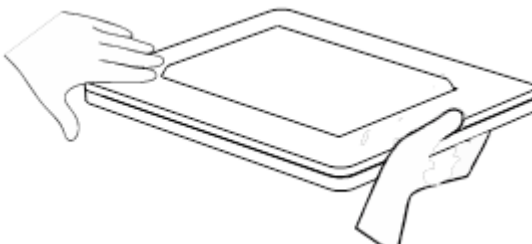
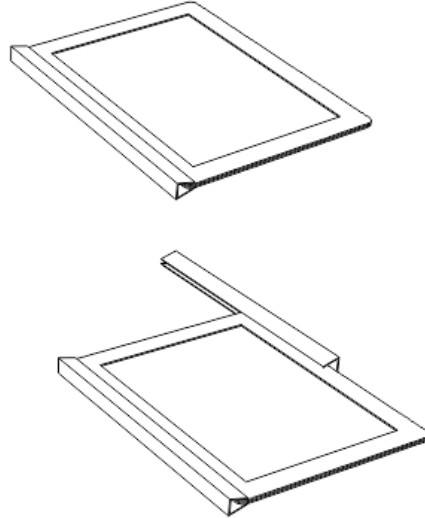
*Superficie media esfera*

<b>SUPERFICIE MEDIA ESFERA</b>	
	<p>Tomamos la piel sintética de 15cmx20cm</p>
	<p>Tomamos la SUPERFICIE MEDIA ESFERA aseguramos con los biseles.</p>
	<p>Tomamos los ejercicios, los calcamos, para proceder a realizar los ejercicios de tatuado.</p>

Fuente propia.

Tabla 60

## Superficie flácida

<b>SUPERFICIE FLÁCIDA</b>	
	Tomamos la piel sintética de 15cmx20cm
	Tomamos la SUPERFICIE FLÁCIDA para poder generar el cierre a través de los biseles.
	Generamos el cierre con los biseles

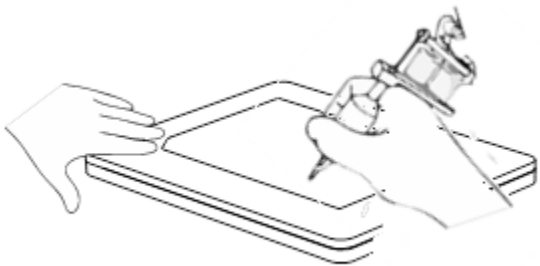
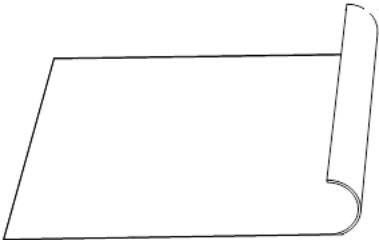
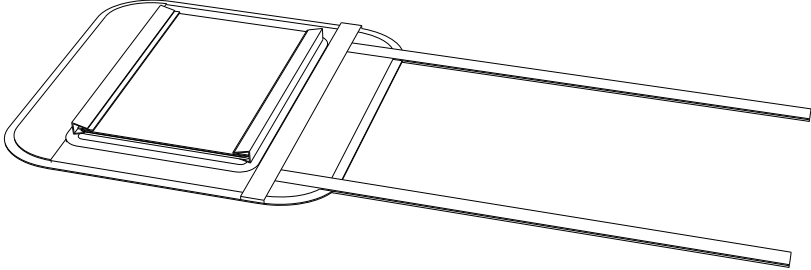
	<p>El cierre de las superficies nos dará la volumetría de área deformable (espuma) para proceder a tatuar los ejercicios.</p>
---	---

Tabla 61

*Superficie adaptable*

<b>SUPERFICIE ADAPTABLE</b>	
	<p>Tomamos la piel sintética de 15cmx20cm</p>
	<p>Tomamos la SUPERFICIE FLÁCIDA para poder generar el cierre de la piel sintética con los biseles</p>



Donde tendremos la oportunidad de adaptar as superficie en tres partes del cuerpo.



Fuente propia.

Acompañado a cada una de las superficies mencionadas anteriormente, vendrá un manual con ejercicios de aprendizaje.

*Anexo 9. Manual de ejercicios completo*

## 15. Definición de mercado

Al definir el mercado se tiene que considerar el tipo de cliente que el producto puede satisfacer. Los clientes actuales y potenciales pueden ser concebidos como un grupo ya establecido, como varios sectores cambiantes o como pequeños mercados con gustos e inclinaciones diversas y las piezas a producir mensualmente.

Es por ello que el cliente potencial para este producto será un artista interesado en aprender el arte del tatuaje, con alto poder adquisitivo debido a que contará con un sistema de tatuado (máquina, agujas, pigmentos etc.) dicha persona tendrá que tener cualidades artísticas, y sentirse impulsado por la exploración del arte del tatuaje. Expresado en un proceso de aprendizaje que se le presentara con elemento de entrenamiento sobre superficies de tatuado o simulación del mismo. Donde a partir del Diseño industrial, se busca proporcionar un aporte a una técnica sin parámetros de aprendizaje establecidos, para generar el interés en un cliente, el cual contara con ciertas características y cualidades, para verse impulsado en adquirir el producto.

El proyecto se desarrolló como parte de una estrategia de incorporación de nuevos elementos de aprendizaje a la hora de tatuar, el cual tiene como objetivo, producir, comercializar y vender, de la mano de la materia prima (piel sintética de 15cmx20cm) elemento que sirve para simular la piel real, donde acompañado del elemento en cuestión, generando un manual de Aprendizaje con ejercicios, donde el cliente potencial será aquella persona que le gusta guardar los trabajos que realiza, y que así mismo estas pieles le sirvan como su portafolio de proceso como tatuador aprendiz.

Siendo las personas interesadas en aprender a tatuar, nuestro cliente potencial a través del elemento, podrá ser visto como una simulación práctica maestro-aprendiz, generando la acción recíproca entre el manual de usuario y el cliente (tatuador aprendiz). Para también ser presentado en centro de negocios de venta de artículos de tatuaje, como un kit de aprendizaje básico (excluyendo los insumos, máquina, sistema de tatuado, etc.) para ser llevado a casa y aprender del mismo. Por ende, servirá como material didáctico en el aprendizaje de academias de tatuaje, o los llamados cursos de aprendizaje de tatuado, donde por lo general es impartido por una persona con conocimientos amplios en el tema, donde de la mano con el elemento de aprendizaje diseñado, podrán tener un acercamiento tanto el usuario con la experiencia de tatuado.

También podrá ser comercializado online, como método de aprendizaje en el mercado global, como lo son las ventas por internet. Tratando de generar buenos hábitos y eliminar prácticas indebidas, como lo son las realizadas en (frutas y piel de cerdo). Donde se podrá utilizar el elemento diseñado como banco de superficies de aprendizaje en las técnicas de tatuado, para que, a través de un curso, guiado por un manual de aprendizaje, y una vez realizadas las practicas, en (pieles sintéticas tatuadas) guardarlas como su experiencia adquirida en el arte del tatuaje, a puertas de sí, el sujeto quiere seguir con el arte profesionalmente.

La Revista Dinero en su edición impresa el 22 de noviembre de 2017 afirma que: “Desde \$25 millones se puede emprender en el negocio de los tatuajes y las modificaciones corporales en Colombia, país en donde existen más de 1.000 personas ejerciendo esta actividad de manera empírica o profesional” (párr. 1).



### **15.1 Cliente potencial: Tatuadores aprendices.**

#### Perfil del cliente

- Congeniar con técnicas de dibujo y de bocetación.
- Tener habilidades artísticas y una buena imaginación.
- Prestar mucha atención a la higiene.
- Gozar de buena coordinación óculo-manual y de buen pulso.
- Búsquedas por internet
- Interés de aprendizaje

#### **Competencias que debe tener el cliente potencial**



- Actitud responsable.
- Advierte al cliente sobre el procedimiento y los riesgos que conlleva, y las precauciones necesarias.
- Capacidad para concentrarse.
- Capaz de dar información.
- Capaz de prestar atención al detalle.
- Capaz de seguir normativa en materia de salud y seguridad.
- Capaz de tranquilizar a la gente.
- Creativo.
- Habilidadoso con las manos y los dedos.
- Muy meticuloso con su higiene personal.




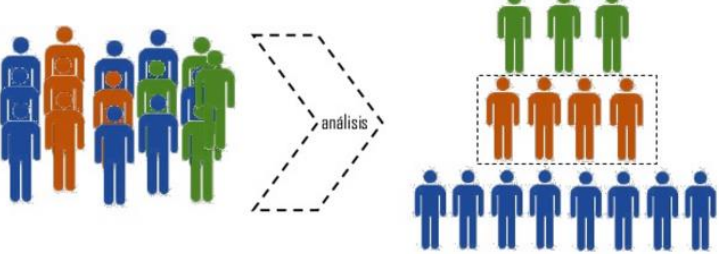
- Ojo para el detalle.
- Pregunta a los clientes para averiguar qué es lo que quieren.
- Pulso firme.
- Seguridad.

<https://www.educaweb.com/profesion/tatuador-126/>

Tabla 62

*Característica y análisis de segmentación de mercado*

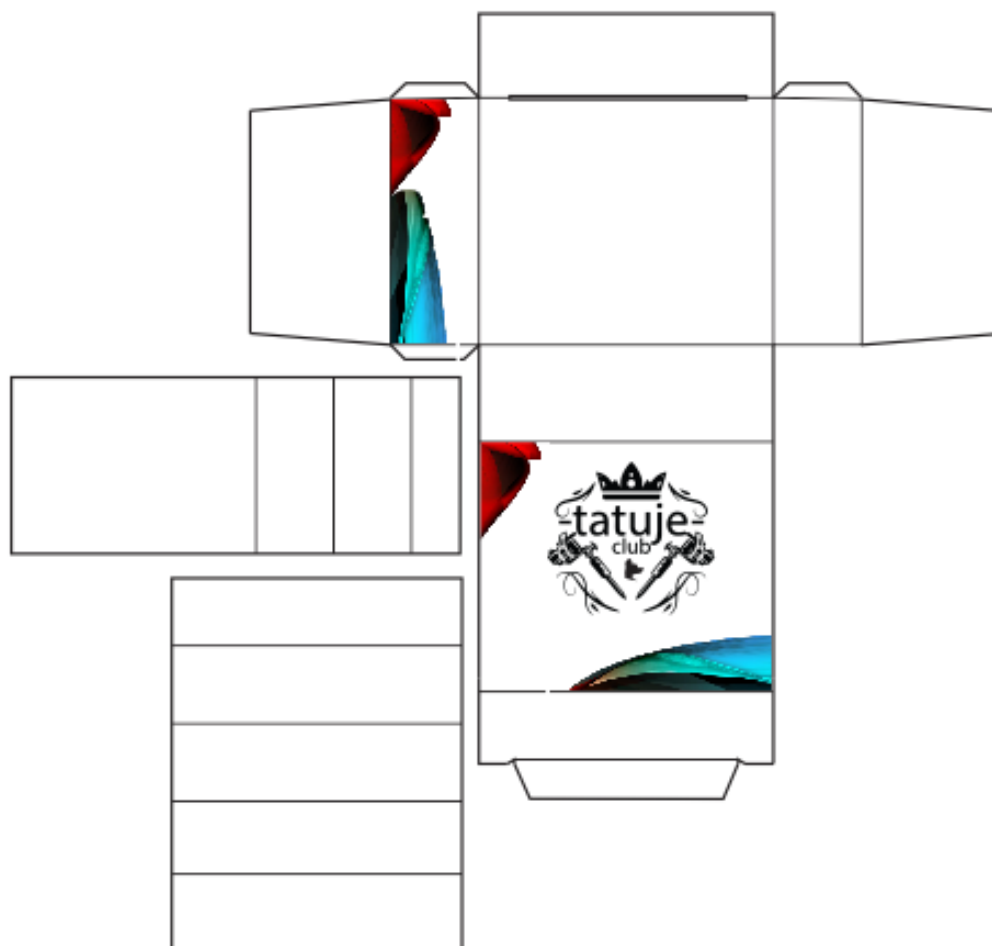
CARACTERÍSTICAS	ANÁLISIS
 <p data-bbox="240 1056 480 1129">Producto</p>	<p data-bbox="1013 743 1437 940">Elemento compuesto por 5 superficies de trabajo, acompañado de 5 pieles sintéticas para ser trabajadas en las anteriores mencionadas, donde el instructivo será un manual de aprendizaje</p>
 <p data-bbox="228 1451 474 1524">Precio</p>	<p data-bbox="1013 1150 1437 1348">El concepto se refiere al valor del intercambio por las superficies de trabajo que se pretende cobrar por los bienes. De manera que estos cubran los diferentes gastos y aporten ganancias.</p>

 <p>Plaza</p>	<p>Centros de tatuaje, academias de tatuaje, ventas online de artículos de tatuaje, cursos de tatuaje locales, workshop de tatuajes, expotattoos.</p>
 <p>Promoción</p>	<p>Será el conjunto de estrategias por los cuales se llega a la transacción exitosa, pagos por el elemento, distribución del mismo, garantía, posibilidad de comprar la materia prima una vez agotada.</p>
	<p>Las personas toman decisiones sobre lo que comprarán, o si les será viable, sin embargo, todas las personas son diferentes y sus hábitos de consumo también. Es entonces donde se planea una estrategia de mercadotecnia aprovechando diferentes herramientas de fácil acceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compra digital</li> <li>• Herramientas TIC'S</li> </ul>
	<p><b>Perfil:</b> personas  <b>Edad:</b> 18 años en adelante- hasta antes de los 60  <b>Sexo:</b> hombres y mujeres.  <b>Condiciones:</b> cualidades artísticas.  <b>Estrato:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bajo-medio</li> <li>• medio-alto</li> <li>• alto</li> </ul> <p><b>ingresos mensuales:</b>  salario mínimo de los colombianos para la vigencia del año 2019 en 828 mil 116 pesos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingresos menores al SMLV</li> <li>• ingresos mayores al SMLV</li> </ul>

	<b>raza:</b> todas <b>religión:</b> todas
--	--

Fuente propia.

## Empaque



*Anexo 10. Empaque, diseño y planos*

## Imagen gráfica



*Anexo 11. Diseño imagen gráfica*

## **16. Gestión de diseño**

La gestión de diseño durante este proyecto se realizó mediante un enfoque de nivel práctico-aprendizaje, esto quiere decir que los recursos necesarios para diseñar un elemento de aprendizaje-práctico, como el que se diseñó. Surge desde los conocimientos de la técnica que se desea aprender, lo cual se consigue con una relación directa con la actividad, tratar de desglosar sus falencias y tratar de dominarla, como lo es el “tatuar”. Es por ello que el proyectista, ve viable el proyecto a raíz de que lleva 4 años tatuando, y si bien toda técnica se aprende de la prueba y el error, para este caso en particular sucede que el producto va a ir impregnado en la piel para toda la vida, es por ello que el error a la hora de penetrar la piel y generar el tatuaje, debe ser mínimo, para poder crear un buen resultado en la piel.

Es por ello que la gestión del diseño está en llevarle al artista aprendiz un elemento que le sirva de aprendizaje previo a enfrentarse a una piel real, un elemento que contenga todas las características de aprendizaje, y nociones básicas, para poder tener una relación directa con la persona.

Contando con procesos y materiales accesibles de fácil construcción, para no elevar el costo de fabricación y de venta el mismo, donde el elemento deberá contar con una buena imagen de presentación, ya que al ser un elemento de aprendizaje deberá tener la capacidad de llegarle al cliente y generar el interés en el mismo para aprender la técnica de tatuado.

*Tabla 63 CANVAS para el diseño de proyectos*

<b>CANVAS para el diseño de proyectos</b>	
<b>COMPETENCIAS</b>	
¿Qué competencias clave se desarrollarán?	Generar una práctica de tatuado
<b>METAS DE APRENDIZAJE</b>	
¿Qué metas de aprendizaje se pretenden alcanzar a través de este proyecto	Generar el conocimiento y el aprendizaje de la carrera de movimiento del trazo.
<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	
¿Cómo se inserta en la secuencia de trabajo?	Mediante un manual de ejercicios y un manual de aprendizaje teórico.
<b>DESAFÍO Y PRODUCTO FINAL</b>	
¿Qué desafío nos planteamos?	Contribuir a la técnica de tatuado, el generar artistas aprendices con nociones básicas de tatuado.

¿Qué producto final queremos crear?	Superficie de simulado de tatuado a través de pieles sintéticas de 15cmx20cm
<b>TAREAS</b>	
¿Qué tenemos que hacer para alcanzar el producto final?	Generar superficies de aprendizaje, para generar interés en el cliente.
¿Es la secuencia de tareas coherente con las competencias y metas de aprendizaje?	Si, el tiempo de práctica en la técnica dará la prolijidad de la misma.
<b>AGRUPAMIENTOS/ORGANIZACIÓN</b>	
¿Cómo organizaremos los espacios?	Acorde a las normas del espacio para las prácticas de tatuado
<b>RECURSOS</b>	
¿Qué personas deben implicarse?	El tatuador aprendiz, y una persona auxiliar para un practica recíproca.
¿Qué recurso material es necesario?	Sistema de tatuado.
¿Es necesaria algún tipo de instalación especial?	Entorno acorde a las normas.
<b>HERRAMIENTAS TICS</b>	
¿Qué herramientas TIC'S necesitamos?	ZOHO: Grupo de aplicaciones web que permiten crear, compartir y almacenar archivos en línea. También incluye chat, videoconferencias, mail, calendario y herramientas en línea.

	Para incluir video de secuencia de uso online.
¿Cómo se vinculan con las tareas?	Celular, smartphone
DIFUSIÓN	
¿Cómo difundiremos nuestro proyecto?	Boca a boca Publicidad online

## 17. Innovación

La innovación es una estrategia que se utiliza hoy en día en las empresas y en todo proceso de creación, que buscan superarse y seguir compitiendo en el mercado apuntándole al desarrollo y al crecimiento de algún producto, diseño o estrategia, y más para un mercado tan competitivo como lo es el mundo del tatuaje.

Es así que García (2012) en una cita que cito a Bob Nelson señala que: “innovación es la transformación de CONOCIMIENTO en nuevos productos y servicios. No es un evento aislado sino la respuesta continua a circunstancias cambiantes” (p.3). Es por ello, que la innovación dependerá de la respuesta que lleguemos a dar en relación a la problemática que se presenta, ya sea ligada a un producto como tal, un proceso o un servicio.

Para el caso de las SUPERFICIES de entrenamiento, se presenta tres tipos de innovación.



- “Incremental: Son cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa, pero que si se suceden de forma acumulativa pueden constituir una base importante de progreso.” (García, 2012, p. 5).

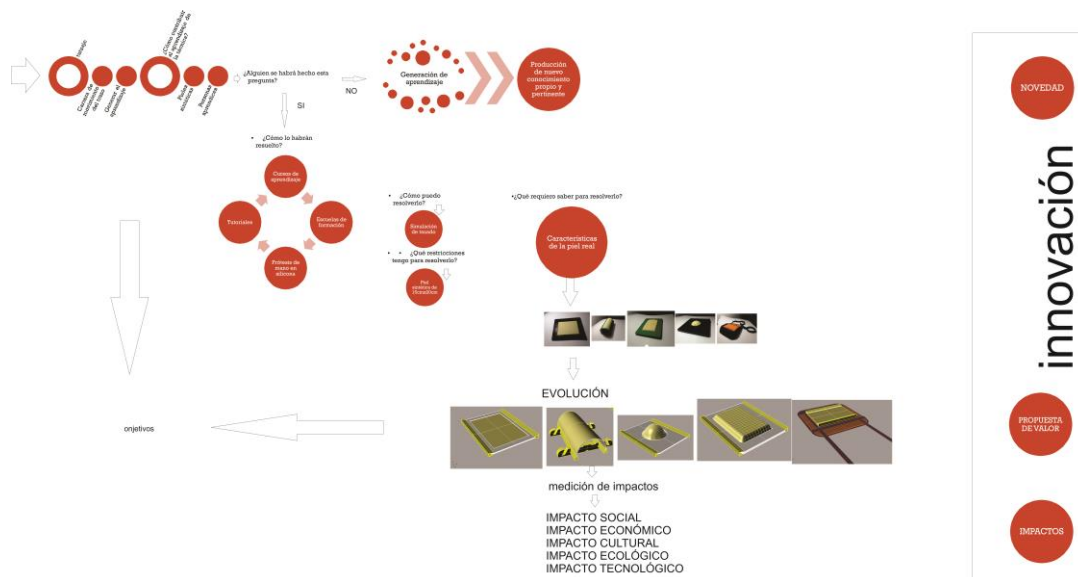
Hablamos de innovación incremental cuando tenemos un producto ya establecido en el mercado como lo es la piel sintética, y potenciamos el uso del mismo para ser aprovechado con la inclusión de un producto nuevo, que generen una acción recíproca en el aprendizaje de una técnica (tatuaje) incrementalmente.

- “Radical: Implica una ruptura con lo ya establecido, nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes” (García, 2012, p. 5).

Para este caso hablamos de las técnicas inadecuadas en el proceso de aprendizaje para practicar el tatuaje, como lo son practicar sobre (frutas y piel de cerdo).

- García (2012) en una cita que citó del Manual de Oslo describe que: “una innovación de producto, es la introducción de un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o aplicaciones previas” (p. 5).

Para ello hablamos de la inclusión de un diseño, el cual contribuirá a los otros dos tipos de innovación, es decir. El producto diseñado tomará la materia prima (innovación incremental del producto “piel sintética”), generando nuevas prácticas en la técnica (innovación radical), para ser todo incluido en un sistema de tatuado, generando un producto que utilice la piel sintética, y genere nuevas prácticas de aprendizaje, para ser visto como una innovación de producto.

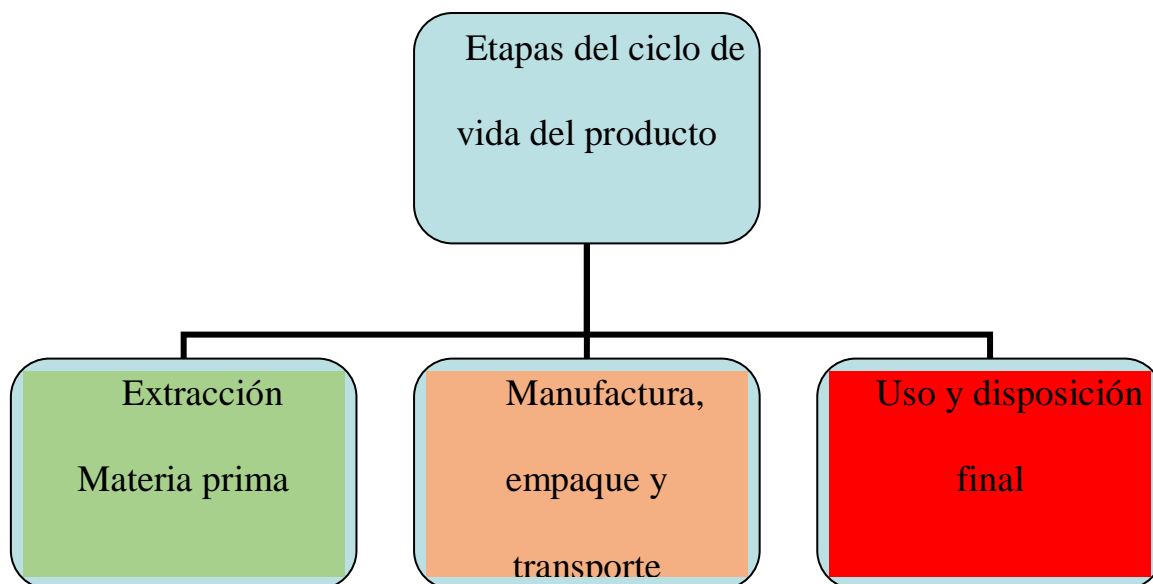


Anexo 12. Análisis innovación

**17. Análisis ambiental de la respuesta**

Todo producto que se fabrique siempre tendrá un impacto en el medio ambiente, la mejor oportunidad de prevención en el impacto ambiental, siempre estará dada desde la concepción del producto a fabricar, donde cabe resaltar que existirán diferentes tipos de impactos ambientales, tanto desde la fabricación, embalaje, transporte, ventas, arriendo de locaciones para guardar los productos, etc. Diferentes impactos que de alguna u otra manera no se podrán eliminar, pero si tratar de reducir su impacto.

Tabla 64 etapas del ciclo de vida del producto vs impactos ambientales



Impactos ambientales							
Uso de recursos	Calentamiento global	Acidificación de lluvia	Daño a la capa de ozono	Creación de smog	Deterioro abiótico	Generación de residuos	

Tabla 65.

*Preguntas de impacto ambiental*

IMPACTO SOCIAL	
¿La comunidad acepta de manera satisfactoria el producto?	Si, ya que ve una facilidad en aprender una técnica como la es el tatuar. Ya que no es accesible a todo el mundo aprender esta técnica.
¿El proyecto es un generador de empleo?	Si, gracias a la creación de empresa .
¿La empresa considera invertir parte de sus utilidades en el servicio social?	No, ya que es un servicio de aprendizaje el cual contribuye es al aprendizaje.
¿Se puede medir las consecuencias que el proyecto tendrá sobre la sociedad en el corto, mediano y largo plazo?	Si, ya que a mayor interacción con el modelo el conocimiento y la práctica que se va adquiriendo será mayor.
IMPACTO ECONÓMICO	
¿El mercado al cuál va dirigido el producto estaría dispuesto a pagar por él de acuerdo al precio del mismo?	Si, ya que por lo general los elementos que se adquieren para realizar la práctica (insumos, materiales) son un poco elevados.
¿Los inversionistas estarían dispuestos a continuar invirtiendo en el proyecto?	Si, si se ve como un proyecto de aprendizaje en cuanto a la técnica de tatuado.
¿Respecto a la competencia, la relación costo/beneficio es mayor o menor con este producto?	actualmente se vende la sola piel sintética
IMPACTO MEDIOAMBIENTAL ECOLÓGICO	
¿Está contemplado el análisis del ciclo de vida del	No, ya que el ciclo de producción de la materia

producto y todas las implicaciones ecológicas que éste puede tener?	prima (polímero) no se contempla.
¿Contempla el uso de materias primas renovables, reciclables?	No. Ya que el proceso de pedido de la materia prima se hace industrialmente sin ver ese tipo de alcance en el material reciclable.
¿Se implementan procesos de producción más limpia?	No. Ya que todo proceso de producción será contaminante de alguna manera.
¿El sistema de transporte y distribución se realiza con empresas certificadas?	Si, ya que deben generar una entrega oportuna.
¿Se contemplan estrategias de fin de vida del producto?	No. Ya que el material no podrá ser reciclado.
<b>IMPACTO HUMANO</b>	
¿De qué manera afecta o afectaría al ser humano el uso del producto?	Generación de un aprendizaje y conocimientos en la técnica de tatuado.
¿El uso del producto eleva la autoestima del ser humano, lo hace feliz?	Si, contando con que el usuario sienta la satisfacción de seguir la práctica de tatuado como una profesión.
¿Contempla el producto el análisis de consecuencias físicas, psicológicas y psíquicas en su uso?	No, las únicas que se consideran son las de cansancio mental.
<b>IMPACTO CULTURAL</b>	
¿El proyecto es respetuoso con la cultura en la cual estará inserto?	Si, ya que, hablando culturalmente del tatuaje, es una moda hoy en día.
¿Afecta el proyecto las costumbres de un determinado grupo humano?	No, solo a la persona que desee innovar en técnicas de aprendizaje de tatuado, ya que posiblemente tendrá una concepción artística vista desde un interés profesional o monetario.
¿Contempla si esa afectación es positiva o negativa para la actualidad y el futuro?	Si, ya que, a mayor uso, mayor propagación del conocimiento, ya sea por práctica, o por boca a boca.

A continuación, se describen otros aspectos relevantes para el análisis medioambiental vs los impactos que este pueda tener.

*Tabla 66 aspectos ambientales/impactos ambientales*

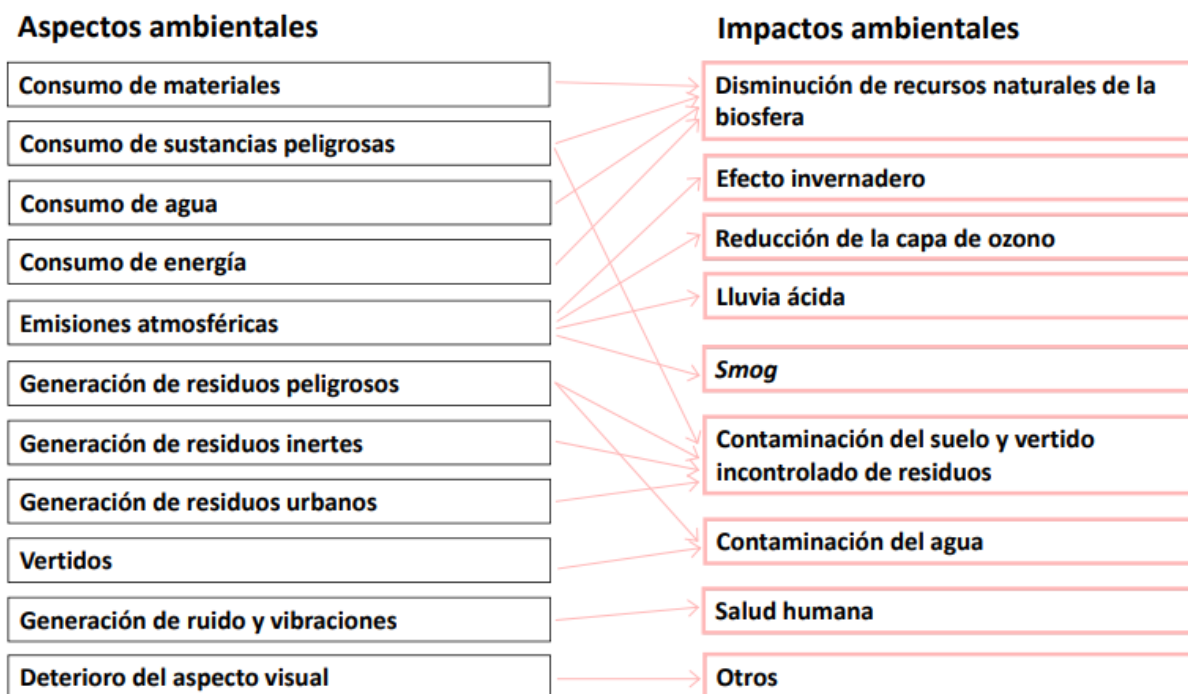


Tabla 67

*Fases del ciclo de vida/impacto ambiental*

FASES DE CICLO DE VIDA	IMPACTO AMBIENTAL	POSIBLE SOLUCIÓN
1. Diseño y desarrollo	Forman parte de la serie de normas 140140 de la (ISO)	Reducir el uso cuando no es necesario
2. Abastecimiento materias primas	Combustible por concepto de transporte	Hacer el menor número de viajes
3. Fabricación	Consumo de energía de la maquinaria, residuos de material de producción	utilizar solo la maquinaria necesaria y minimizar los desechos
4. Empaque	Energía consumida en el corte del empaque	Cortar empaques necesarios y cortar la mayor cantidad en cada corte
5. distribución	Emisiones del combustible del transporte	Unir destinos de entrega en una sola ruta
6. uso	El producto es de carácter único en cuanto al ciclo de vida.	Los materiales utilizados sean de bajo impacto y se puedan reciclar en una disposición final
7. reciclaje	80% de los materiales deben tener la propiedad de ser reincorporados a un ciclo	Identificar empresas que realicen el proceso de recuperación

Fuente propia.

### **19. Modelo de comprobación tridimensional y/o prototipo.**

El objetivo de esta etapa es validar los supuestos planteados, es importante entender quién es el cliente, sus problemas y necesidades. Entre los objetivos de esta etapa están: Confirmar la importancia del diseño en respuesta de unos objetivos planteados al principio del proyecto (general y específicos) del problema resuelto para el cliente. Encontrar que aspectos de la solución funcionan, cuales no y cuales hay que reajustarse.

El proceso de modelo y comprobación tridimensional se llevó a cabo en la generación de 3 modelos de ajuste, y un rediseño final, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 68

*Tabla modelos de ajuste*

Primer modelo  
de ajuste



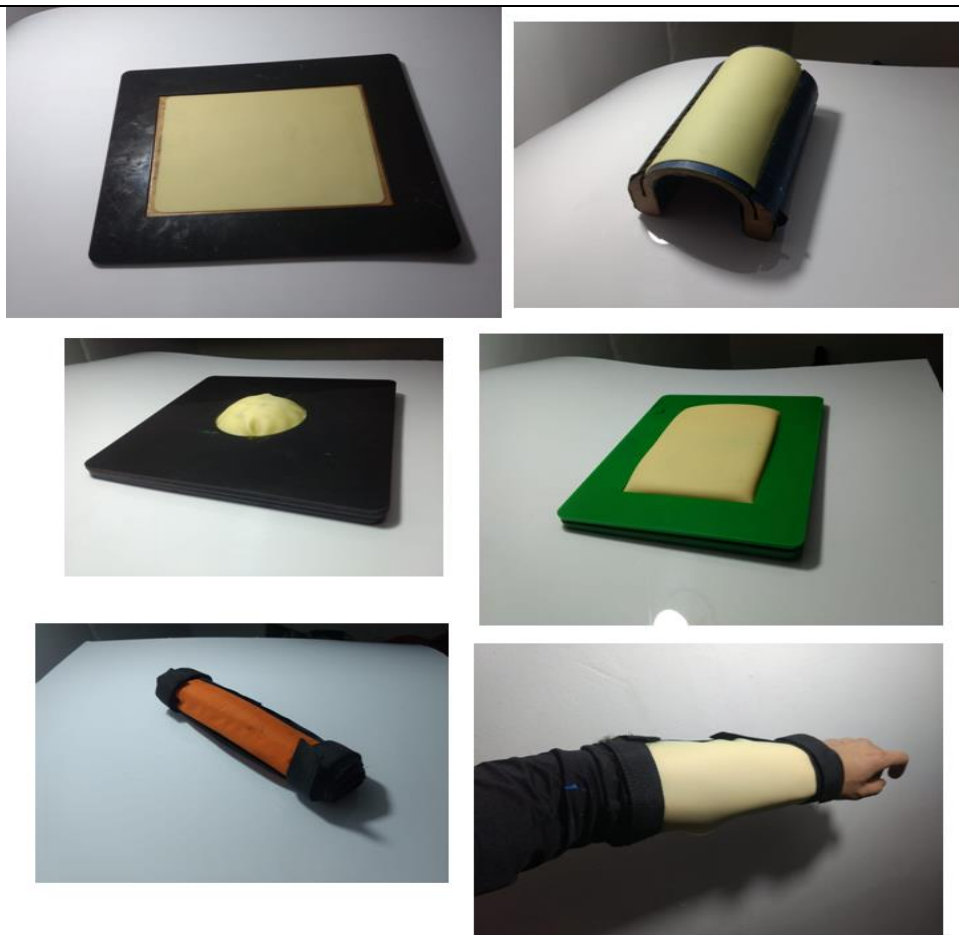
Fotografía primer modelo de ajuste.

Segundo  
modelo  
de  
ajuste



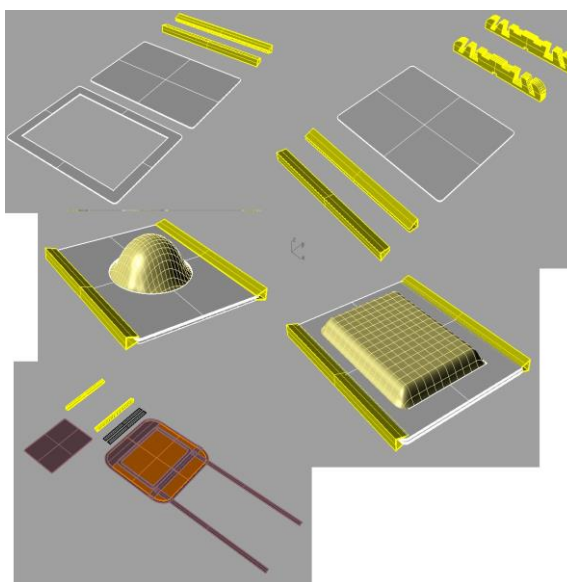
Fotografía segundo modelo de ajuste.

Tercer modelo de ajuste



Fotografía tercer modelo de ajuste.

Rediseño final





--	--

Fuente propia.

### **19.1 Comprobaciones**

Las comprobaciones del elemento pasaron por un proceso de verificación para cada modelo de ajuste, hasta la última comprobación, con manual de aprendizaje incluido, donde las comprobaciones se hicieron mediante videos, donde luego se toma la captura a los datos más relevantes de la comprobación, ya sean falencias, ajustes o cambios.

### 19.1.1 Primer modelo de ajuste



*Imagen 74.* Exploración primer modelo de ajuste.

Fuente propia.


Luego de un acercamiento desde lo bidimensional (bocetos), se procede a realizar la alternativa seleccionada, donde se mira la exploración y adaptación de la piel sintética, con diferentes contraformas, para ver las posibles salidas al proceso de fabricación, donde a partir de este momento, la fabricación del primer modelo, surge la configuración formal-funcional, y se le asigna un nombre a cada uno.



*Imagen 75. Primer modelo de ajuste*

Tabla 69

*Comprobaciones 1er modelo de ajuste*

<b>Superficie</b>	<b>1er Modelo de ajuste</b>
<p><b>Plana:</b> la piel no tiene una base fija para no moverse.</p>	 <p data-bbox="748 1497 1287 1520">Imagen 1er modelo de ajuste.</p>

**Curva:** falta de un seguro

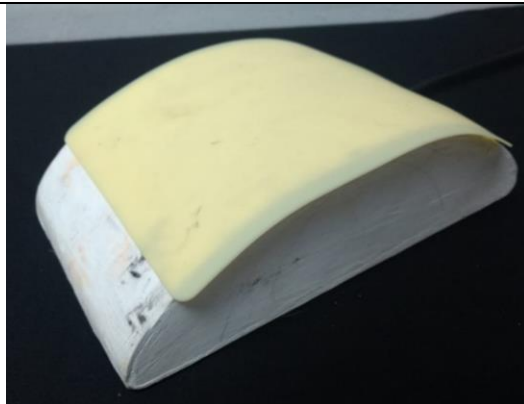


Imagen 2er modelo de ajuste.

**Media esfera:** la piel sintética se desfasa del área del elemento.



Imagen 3er modelo de ajuste.

**Flácida:** al igual que la anterior, la piel sintética se desfasa del área del elemento.



	 <p>Imagen 4to modelo de ajuste (fuente propia)</p>
<p><b>Adaptable:</b> falta de seguro para la piel sintética.</p>	 <p>Imagen 5to modelo de ajuste.</p>



*Imagen 76. Vista general primer modelo de ajuste*

Fuente propia.

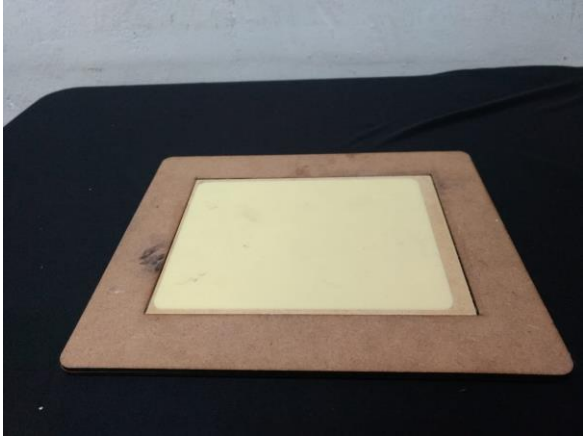
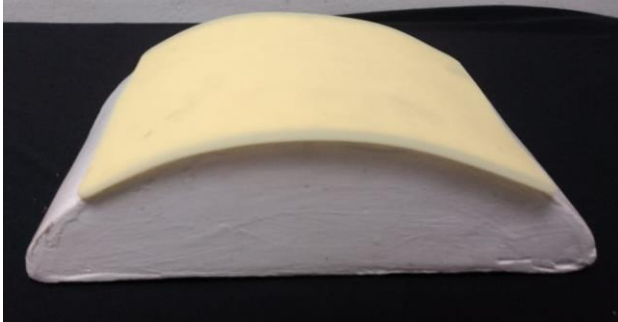

El elemento también se pensó en primera instancia que tuviera la posibilidad de ser apilable, pero luego se descarta, porque no es una necesidad puntual, al iniciar con el primer modelo de ajuste.


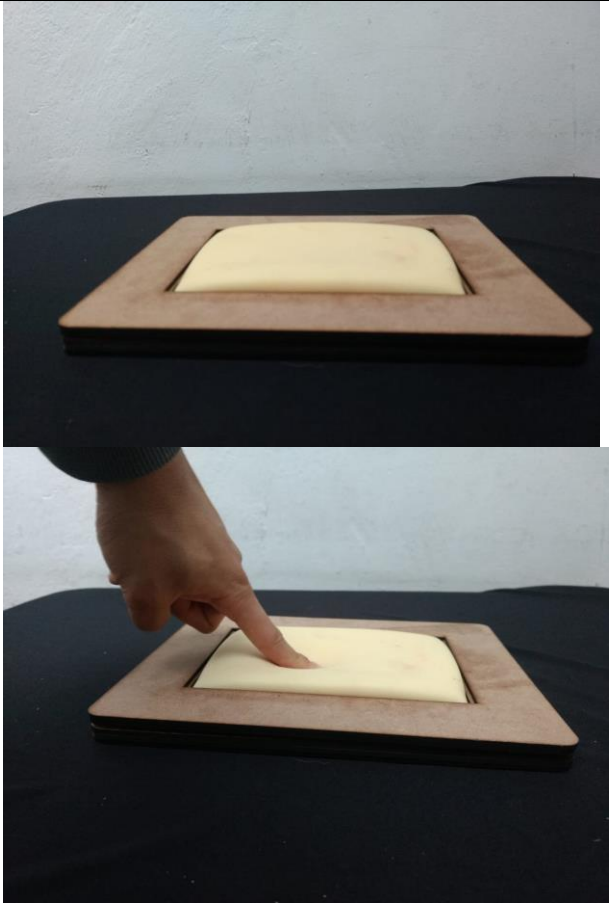
### **19.1.2 Segundo modelo de ajuste**

En el segundo modelo de ajuste salieron varias problemáticas evidenciadas por el primero. Para este segundo se aplicaron unas pruebas directamente tatuando en el elemento.

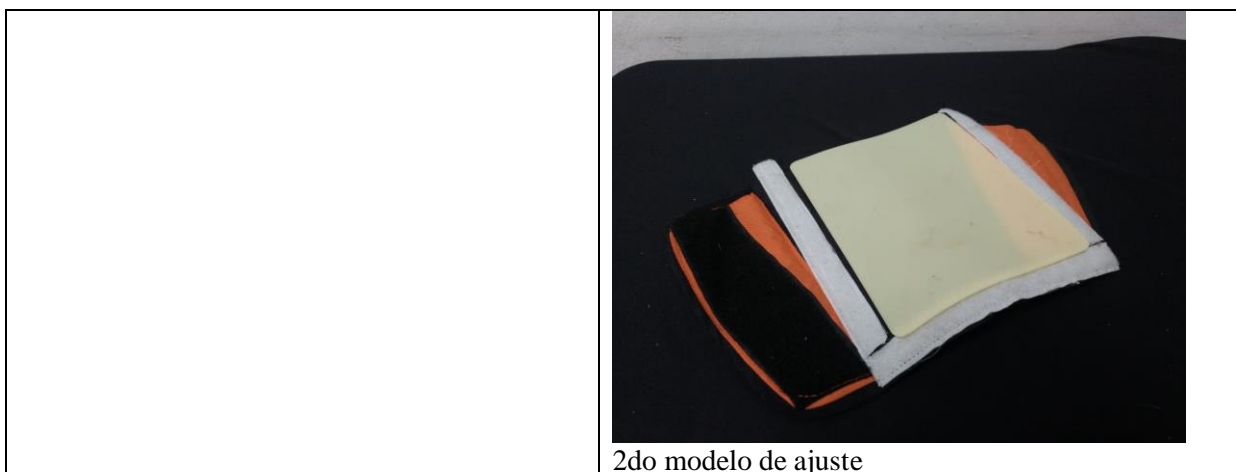
Tabla 70

*Comprobaciones 2do modelo de ajuste*

Superficie	2do Modelo de ajuste
<p><b>Plana:</b> el área para colocar la piel sintética está desfasada</p>	 <p>2do modelo de ajuste</p>
<p><b>Curva:</b> curva poco pronunciada</p>	 <p>2do modelo de ajuste</p>
<p><b>Media esfera:</b> falta de un elemento de seguro fijo.</p>	

	 <p data-bbox="816 632 1068 657">2do modelo de ajuste</p>
<p data-bbox="224 661 792 730"><b>Flácida:</b> buenas características de cierre y similitud hacia una sensación flácida.</p>	 <p data-bbox="816 1564 1068 1589">2do modelo de ajuste</p>
<p data-bbox="224 1596 792 1661"><b>Adaptable:</b> falta de seguro para la piel sintética.</p>	





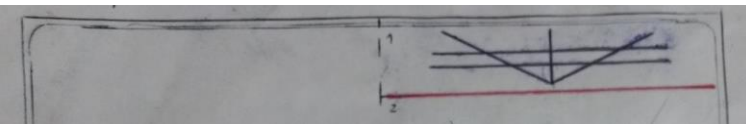
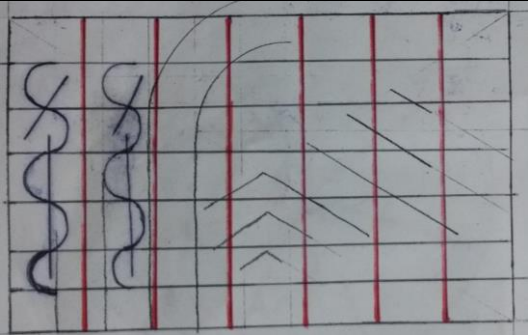
Fuente propia.

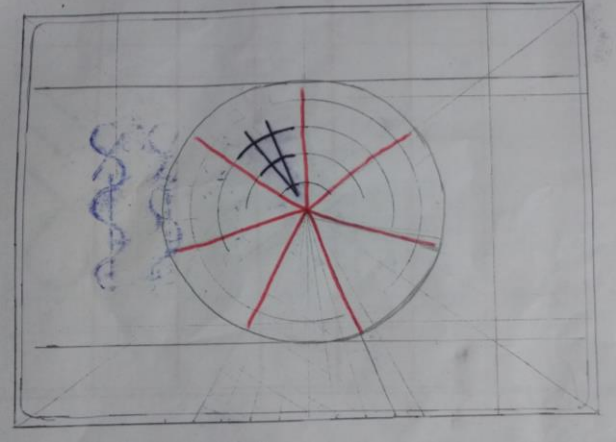
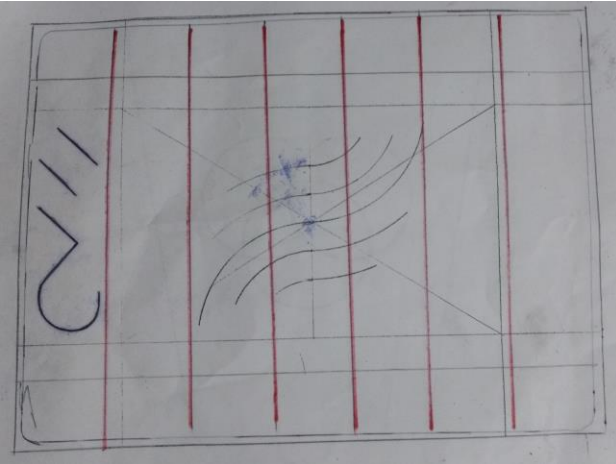
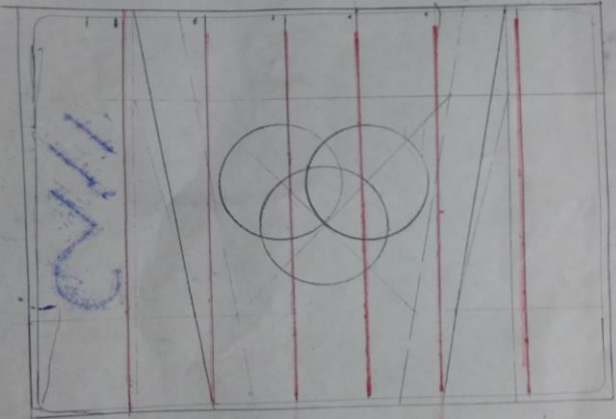
- Pruebas realizadas

Para la realización de las pruebas, se toman 2 sujetos interesados en aprender a tatuar, y se asigna realizar un ejercicio (sin fundamentación teórica) en cada superficie de trabajo, distribuido de la siguiente manera.

Tabla 71

*Ejercicios segundo modelo de ajuste*

Superficie	Ejercicio
PLANA	 <p data-bbox="683 1507 821 1535">Ejercicios 1</p>
CURVA	 <p data-bbox="683 1875 821 1902">Ejercicios 2</p>

<p>MEDIA ESFERA</p>	 <p>Ejercicios 3 (</p>
<p>FLÁCIDA</p>	 <p>Ejercicios 4</p>
<p>ADAPTABLE</p>	 <p>Ejercicios 5</p>

Fuente propia.

*Anexo 12. Pruebas segundo modelo de ajuste*

Los usuarios fueron los siguientes:

Tabla 72

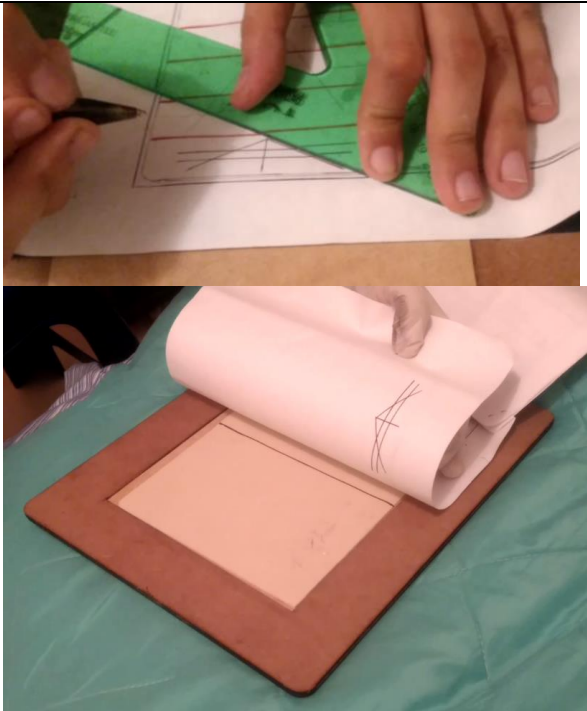
*Usuarios para el segundo modelo de ajuste*

<b>Usuario</b>	<b>Nombre</b>
1	Andrés Eduardo Erazo: persona con nociones básica en bocetación y creación de productos
2	Juan José Ortega: estudiante de artes plásticas, con nociones básicas en pintura

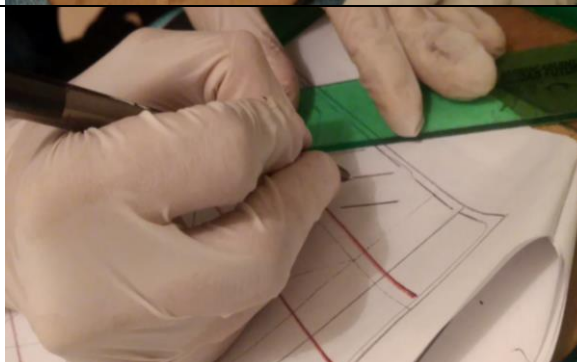
### **Usuario 1**

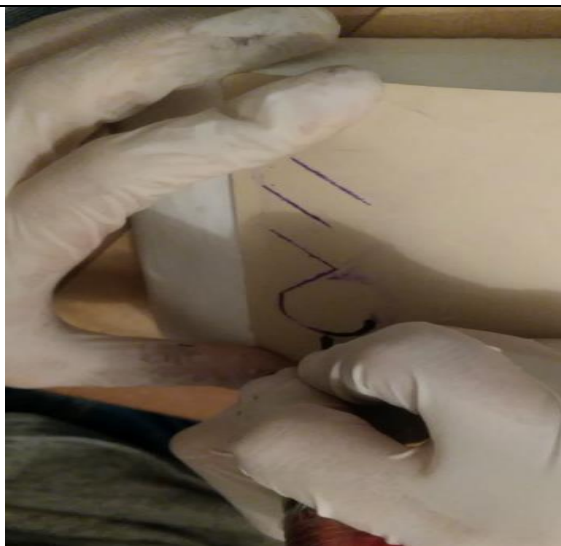
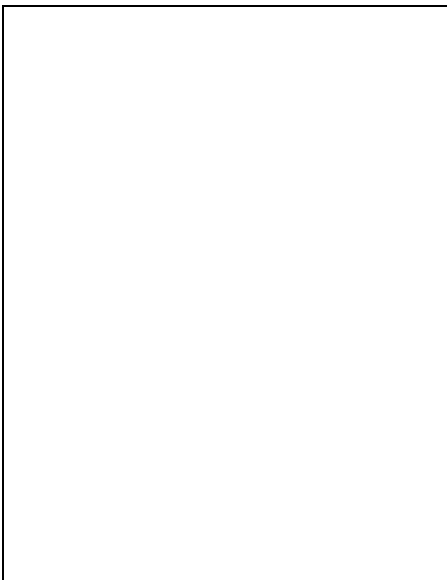
Tabla 73

*Pruebas primer usuario segundo modelo de ajuste*

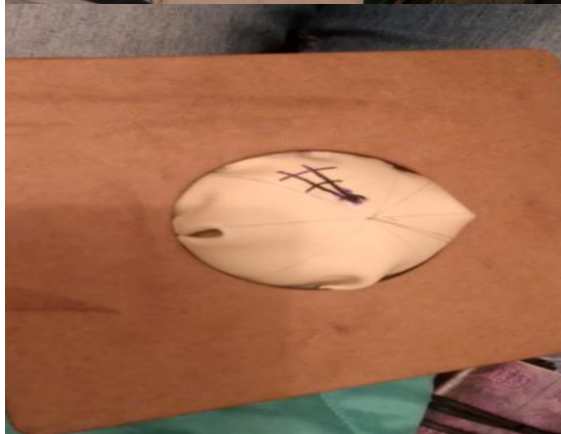
<b>Superficie</b>	<b>Pruebas</b>
PLANA	

CURVA

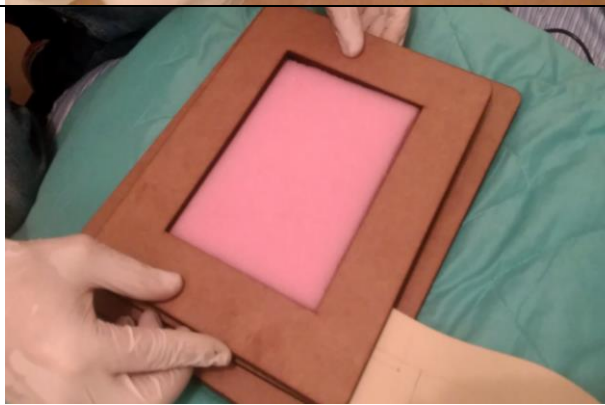




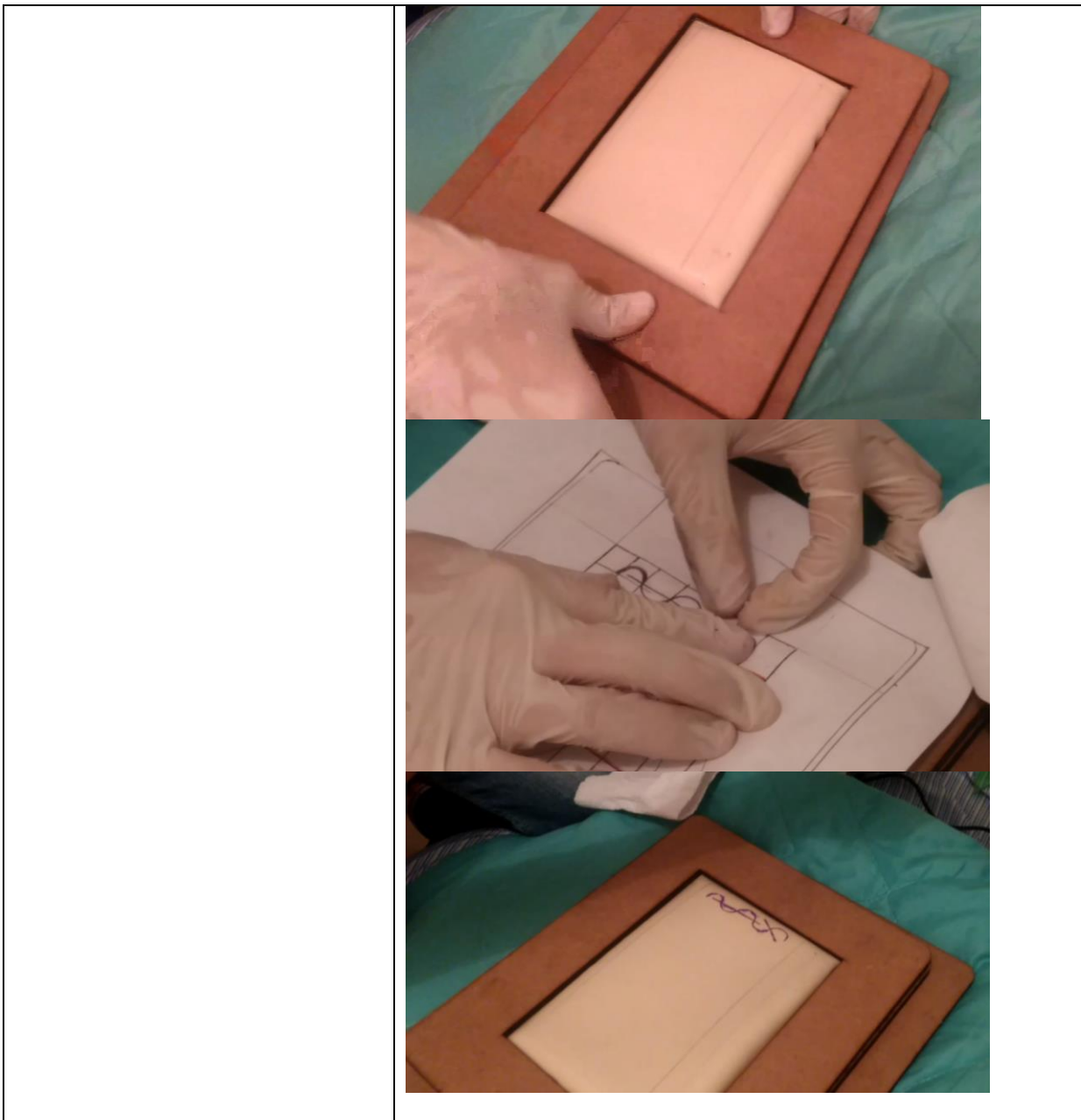
MEDIA ESFERA

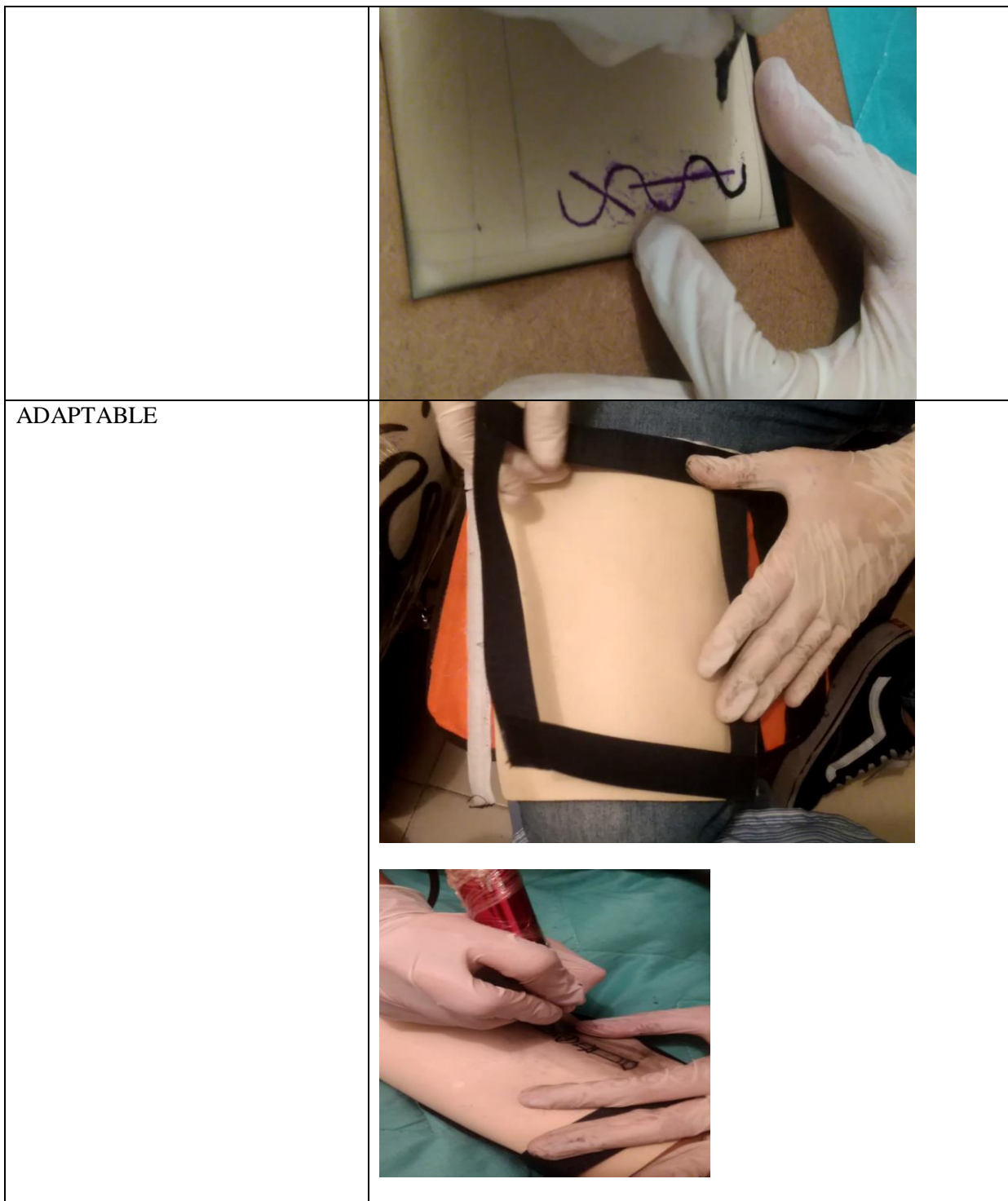


FLÁCIDA









Fuente propia.

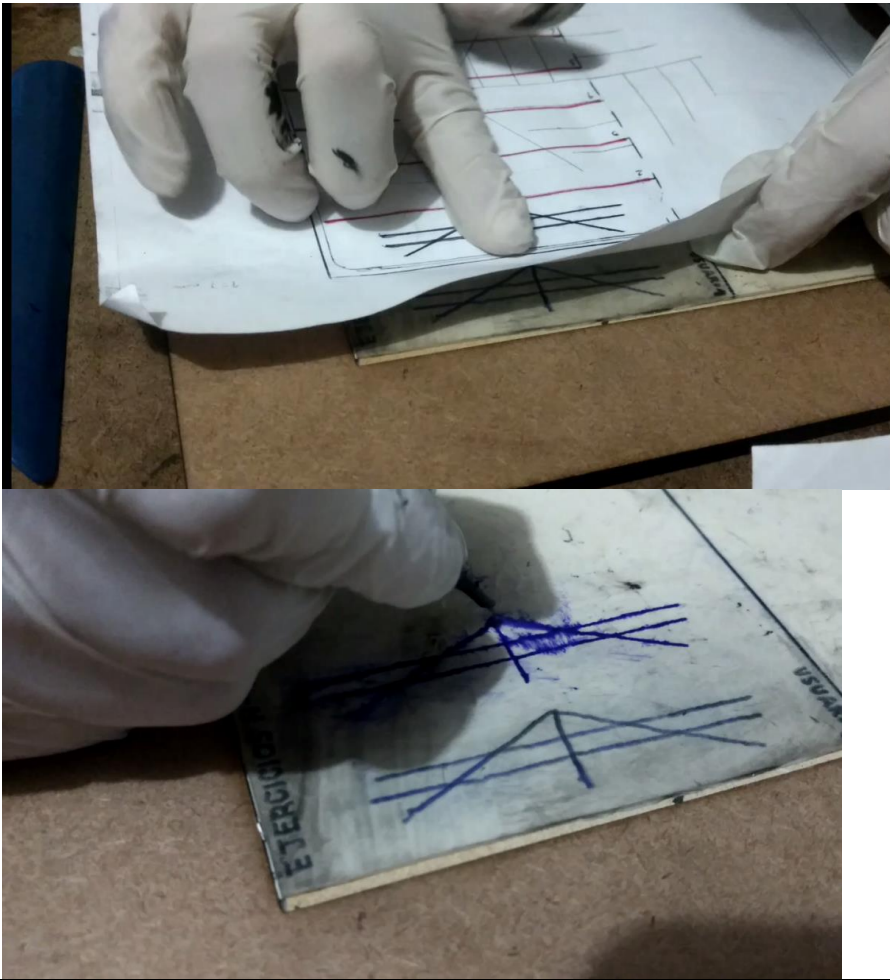
*Anexo 13. Pruebas segundo modelo de ajuste*



**Usuario 2**

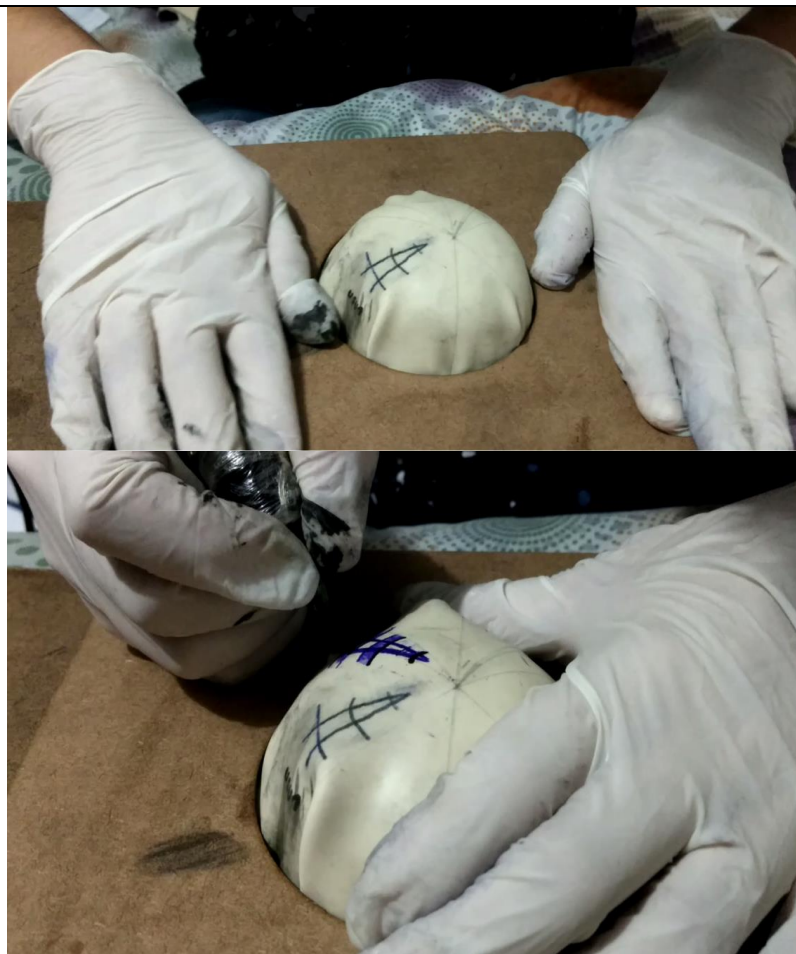
Tabla 74

*Segundo usuario segundo modelo de ajuste*

<b>Superficie</b>	<b>Pruebas</b>
PLANA	
CURVA	

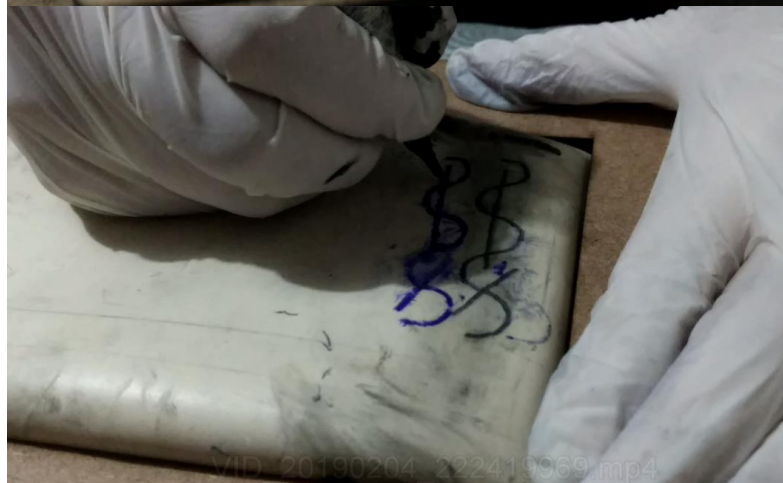


MEDIA ESFERA



FLÁCIDA





ADAPTABLE







Fuente propia.

### *Anexo 13. Pruebas segundo modelo de ajuste*

Acorde a las pruebas realizadas, surgieron unos aspectos para tener en cuenta en un redseño, aspectos relevantes como comunicación de la personas con las superficies (falta de interfaz clara) cierres y areas para la dsposicion de la piel, y ejercicios de tatuado sobe la piel sintética.



x

### **19.3 Tercer modelo de ajuste**

Para el tercer modelo de ajuste se decidió incluir seguro con imanes, para así asegurar el cierre de cada una de las superficies, para que la piel no tienda a salirse, la construcción se dio de la siguiente manera, para posteriormente ser probado en el tatuado.

Tabla 75

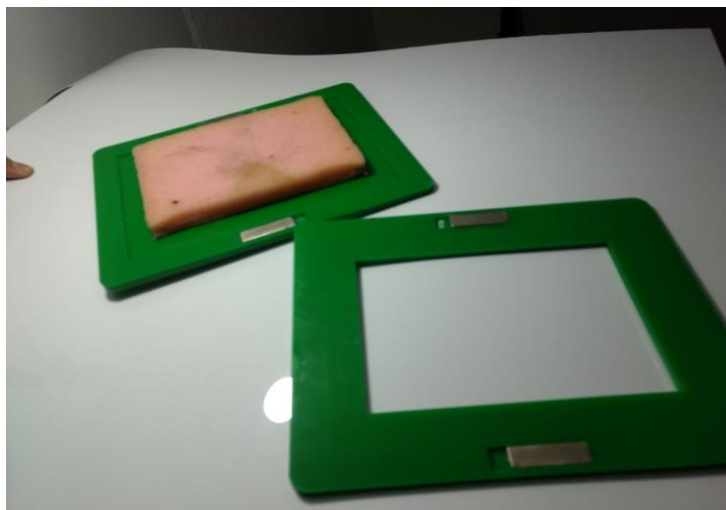
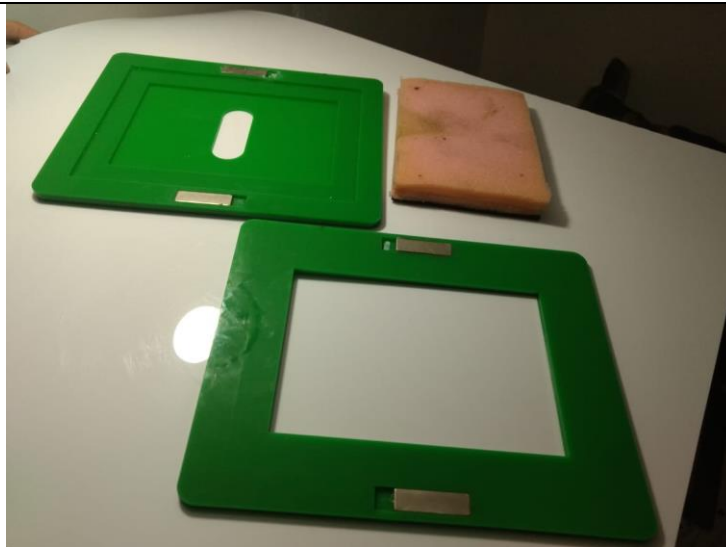
*Tercer modelo de ajuste.*

<b>Superficie</b>	<b>3er Modelo de ajuste</b>
<p><b>Plana:</b> la piel se ajusta al área designada para la misma.</p>	
<p><b>Curva:</b> se agrega los carriles, para que la piel pueda ser encajada, y reposar en estos mismos como seguro.</p>	

**Media esfera:** se agregan 4 imanes de neodimio para que el cierre sea un poco fuerte.



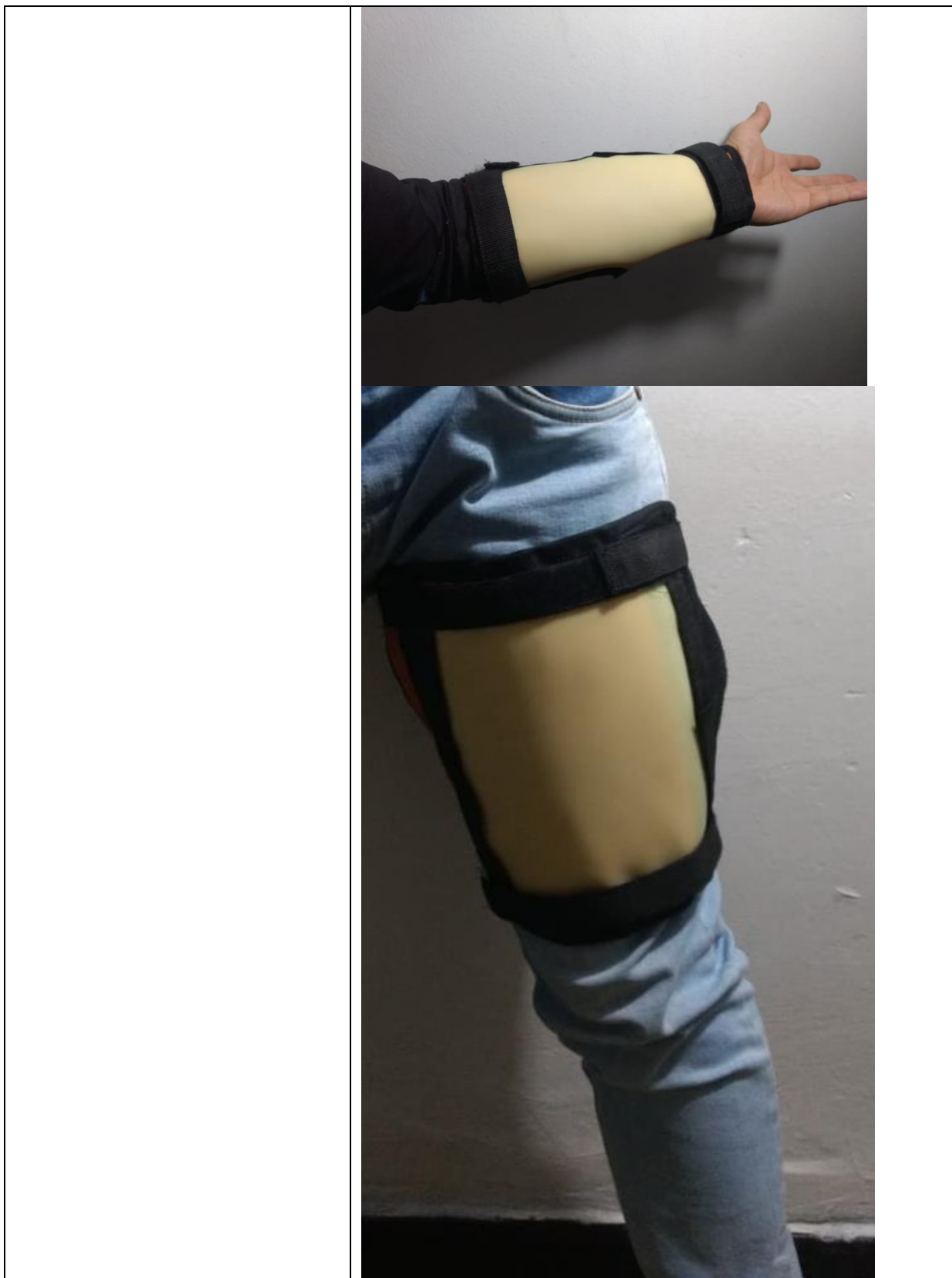
**Flácida:** se incluye también imanes de neodimio, para generar un cierre más estable.











Fuente propia

## **Pruebas realizadas con el tercer modelo de ajuste**

### **1. Comprobación**

**Enfoque:** mixto

Cuasi experimental

**Corte:** longitudinal

Para dicha prueba se utiliza como referencia los ejercicios de aprendizaje artísticos y nociones de caligrafía inicial propuesto por PLANTEC según normas IRAM 4503-0-2011.

#### *Anexo 14. Ejercicios de caligrafía*

También se plantea un manual de aprendizaje, donde se indican consejos prácticos a la hora de empezar a tatuar el cual también irá propuesto con ejercicios de aprendizaje, a continuación, se muestra.

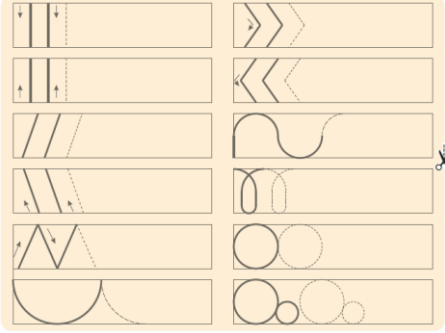
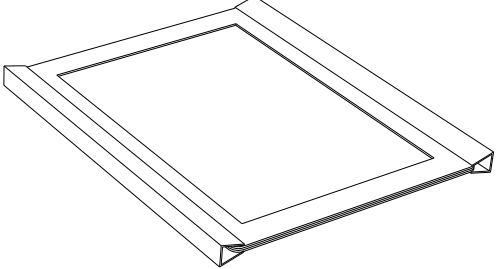
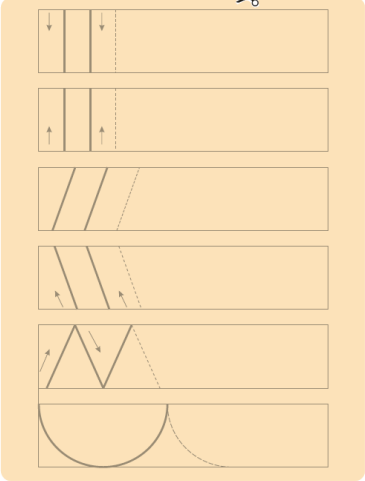
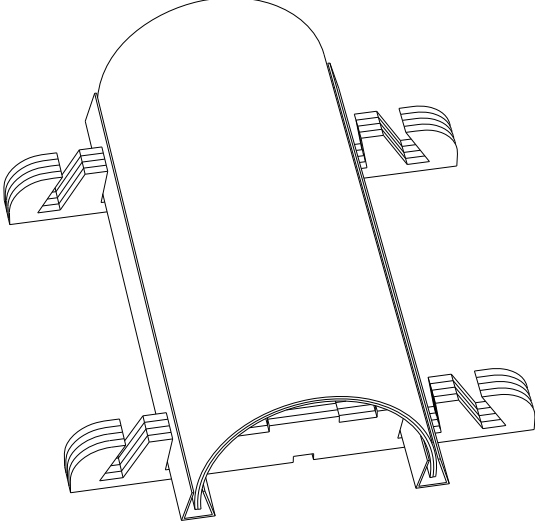


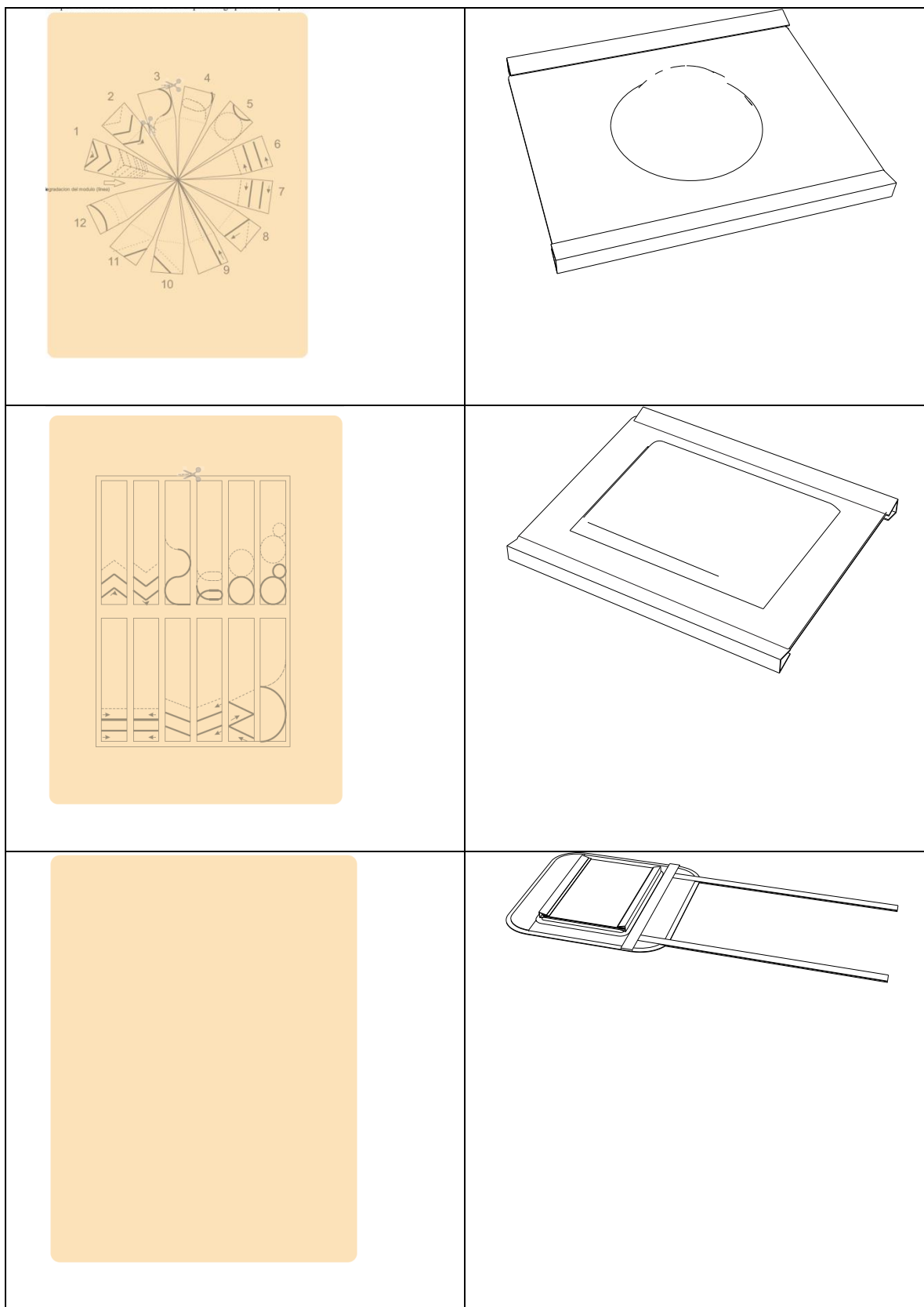
Anexo 9. Manual de ejercicios completo

19.4 Muestra.

Tabla 76

Ejercicios tercer modelo de ajuste.

Muestra	Superficie
	
	



Fuente propia.

Tabla 77 usuarios de comprobaciones

Usuario	Pruebas
Número 1 Felipe Armando Bonilla Palencia	5/5
Número 2 Friedman Axel Pabón Peñaloza	5/5
Número 3 Bladimir Becerra Galvis	4/5

Usuario	Pruebas
Número 4 Brayan Camilo Cárdenas	5/5
Número 5 Diego Alejandro Peñaloza	5/5
Número 6 Hammer Villamizar	5/5

Usuario	Pruebas
---------	---------



Número 7  Omar Enrique Peñaloza	5/5
Número 8  Wilmer Fabian Galvis	5/5

#### **Usuario número 1 y 4**

**Fecha:** del 21 de mayo 2019 al 29 de mayo 2019

**Usuario:** Felipe Palencia Bonilla/ Brayan Camilo Cárdenas

**Locación:** SUBLIME STUDIO

Calle 6 diagonal al Colegio Técnico la Presentación, Barrio el Carmen.

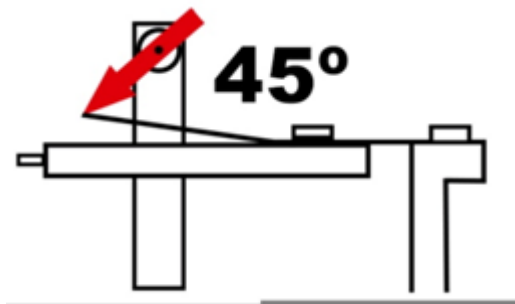
#### **Participantes:**

- Usuario
- Proyectista

#### **Recursos necesarios:**

- Máquina de tatuar
- Clip corp
- Pedal
- Fuente
- Gip
- Aguja 3 rl
- Cup
- Pigmento
- Vaselina
- Toallas

**Calibración empleada en la máquina para realizar las pruebas:**



Calibrado de máquina (fuente propia)

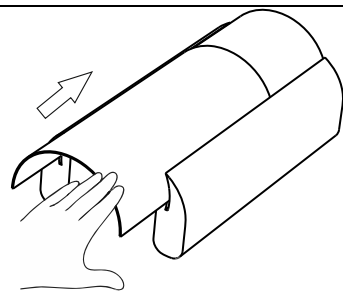
¿Ha tatuado alguna vez? Sí\_\_\_\_ No\_x\_

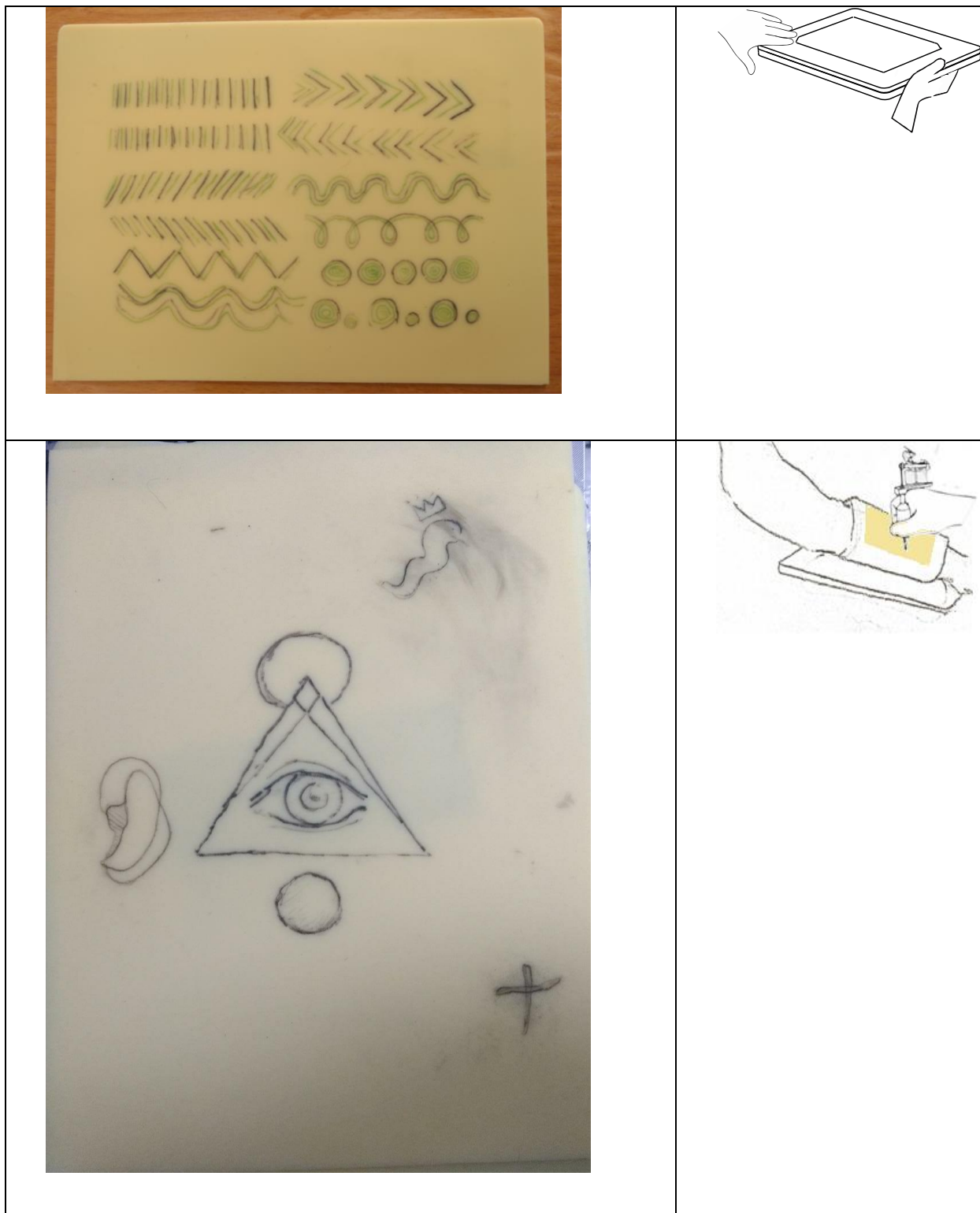
## Pruebas

Tabla 78

*Pruebas usuario 1 tercer modelo de ajuste*

Muestra	Superficie




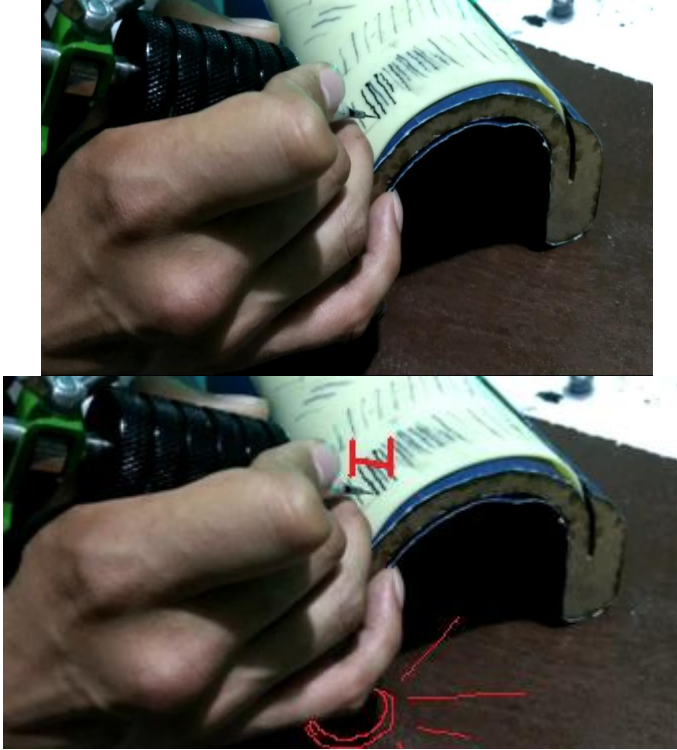




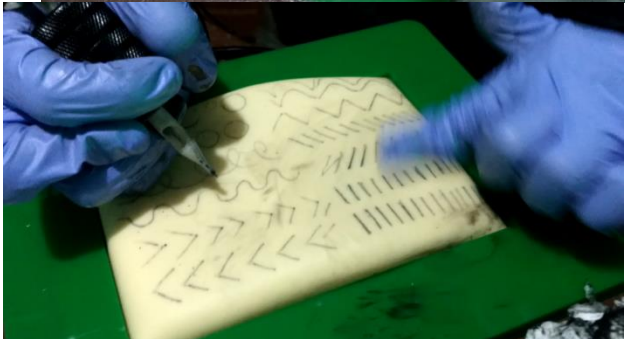

Fuente propia.

**Análisis usuario 1 y 4**

Tabla 79

Tabla análisis usuario 1 tercer elemento de ajuste

<p>Plana</p> 	<p>La adaptación a la simulación de tatuado, se verá reflejado en adentrarse en los pasos básicos, obtención de tinta, vaselina y penetrado de aguja y limpiado.</p>
<p>Curva</p> 	<p>La segunda superficie de forma curva, servirá para buscar un buen punto de apoyo para realizar la carrera de movimiento del trazo. Donde, durante las pruebas se presentó una reducción de área para el apoyo central de la mano.</p> <p>Se observa que cerca al área roja indicada en la fotografía, la mano no está apoyada en el elemento, reduciendo el área de trabajo en la cercanía a los extremos de la SUPERFICIE CURVA</p>
<p>Media esfera</p>	<p>El tercer nivel de aprendizaje servirá para la adaptación a superficies curvas y con arrugas donde el usuario buscará la manera más adecuada a su gusto, ya sea a 45° o 90°.</p>

	
<p>Flácida</p>  	<p>Adaptación a superficie deformable, donde experimentara el movimiento del punto de apoyo central de mano, debido a la superficie que se hunde por el peso y el apoyo de la misma.</p>
<p>Adaptable</p> 	<p>Adaptación a la interacción con una extremidad la cual tendrá movimiento para experimentar cuando el cliente se mueve en la acción de tatuado.</p>

Fuente propia.

Anexo 15. Vídeos comprobación usuario 1 y 4

**Usuario número 2 y 5**

**Fecha:** del 22 de mayo 2019 al 27 de mayo 2019

**Usuario:** Friedman Axel Pabón Peñaloza/ Diego Alejandro Peñaloza

**Locación:** SUBLIME STUDIO

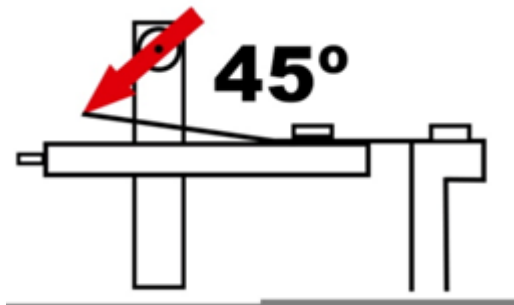
Calle 6 diagonal al Colegio Técnico la Presentación, Barrio el Carmen.

**Participantes:**

- Usuario
- Proyectista

**Recursos necesarios:**

- Máquina de tatuar
- Clip corp
- Pedal
- Fuente
- Gip
- Aguja 3 rl
- Cup
- Pigmento
- Vaselina
- Toallas

**Calibración empleada en la máquina para realizar las pruebas:**

Calibrado de máquina (fuente propia)

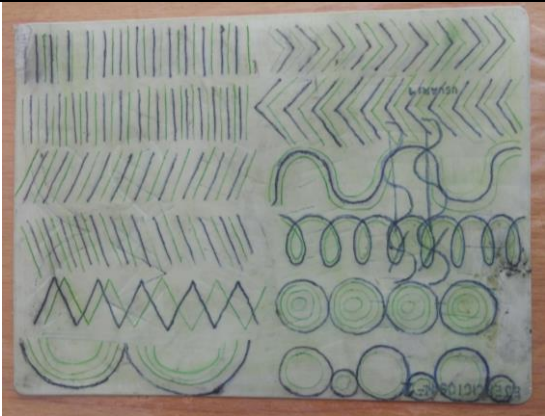
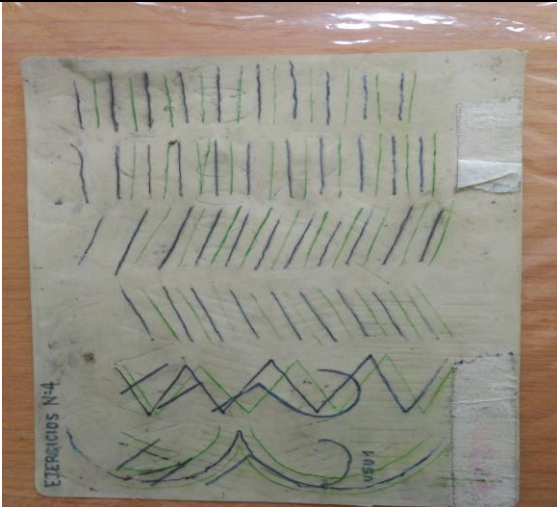


¿Haz tatuado alguna vez? Sí\_\_\_\_\_ No\_x\_

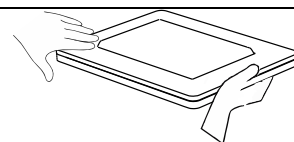
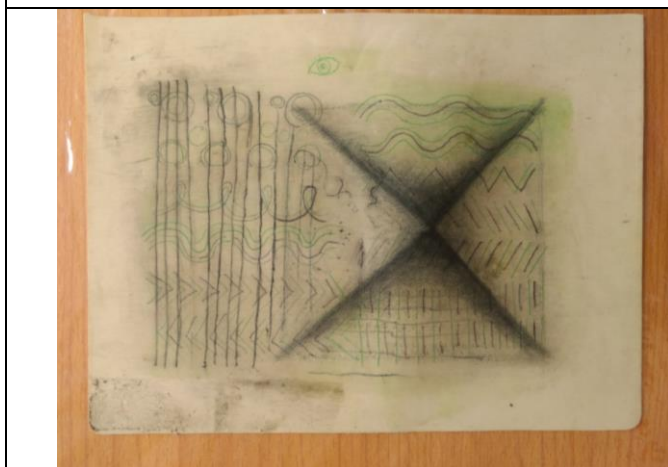
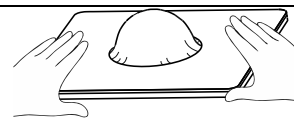
Pruebas

Tabla 80

*Segundo usuario tercer modelo de ajuste*

Muestra	Superficie
	
	







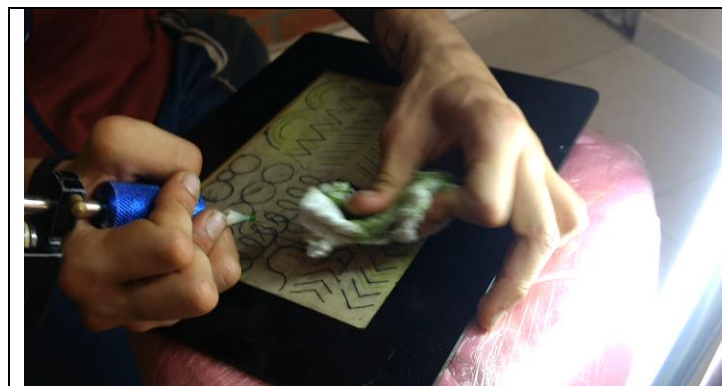
Fuente propia.

## Análisis usuario 2 y 5

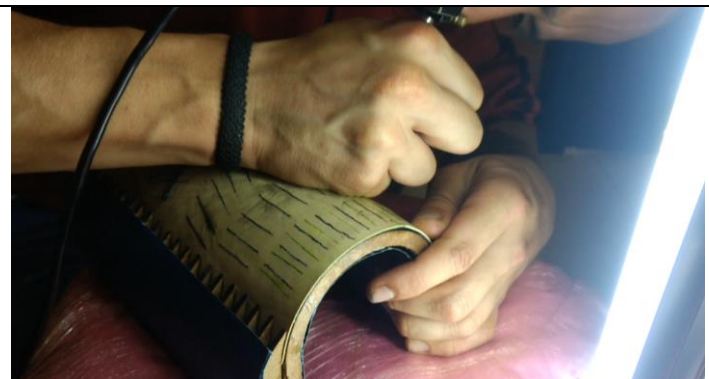
Tabla 81

*Análisis usuario 2 tercer modelo de ajuste*

<b>Plana</b>	
	<p>Interacción de las dos manos en relación a la acción de tatuado, y la utilización de la mano libre para la limpieza teniendo la TOALLA</p>



Curva



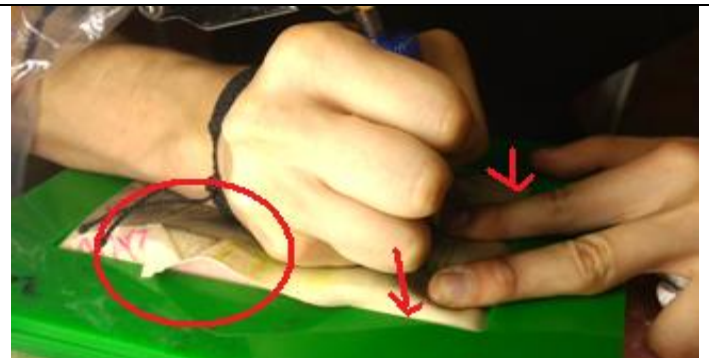
Interacción de la mano libre sin TOALLA, pero esta vez agarrando el elemento

Media esfera



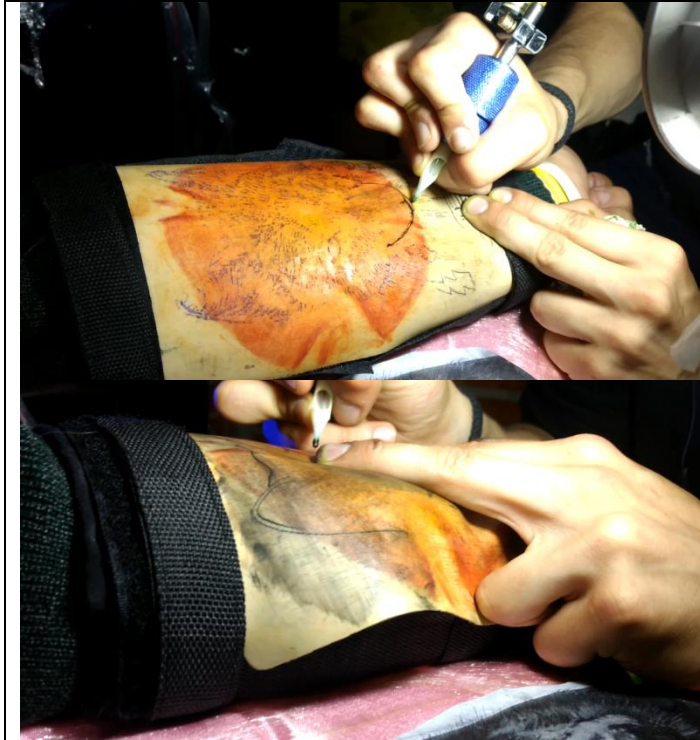
Interacción de la mano libre para estirar la piel. Y sus arrugas.

Flácida



El área para retener la piel no es apta, ya que deja liberar a la piel sintética. Y se observa que este usuario intenta estirar la piel.

Adaptable



La piel sintética se desprende debido a la limpieza de la misma

Fuente propia.

*Anexo 16. Vídeos comprobación usuario 2 y 5*

### **Usuario número 3 y 6**

**Fecha:** del 23 de mayo 2019 al 26 de mayo 2019

**Usuario:** Bladimir Becerra Galvis/ Hammer Villamizar

**Locación:** SUBLIME STUDIO

Calle 6 diagonal al Colegio la Presentación, Barrio el Carmen.

#### **Participantes:**

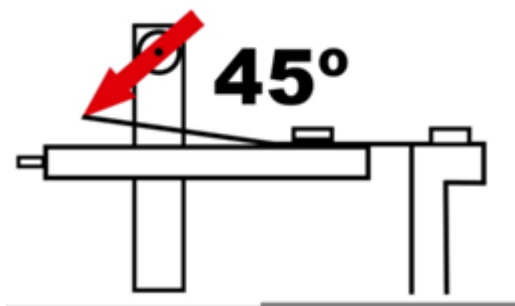
- Usuario
- Proyectista

#### **Recursos necesarios:**

- Máquina de tatuar
- Clip corp
- Pedal

- Fuente
- Gip
- Aguja 3 rl
- Cup
- Pigmento
- Vaselina
- Toallas

**Calibración empleada en la máquina para realizar las pruebas:**



Calibrado de maquina (fuente propia)

¿Ha tatuado alguna vez? Sí\_\_\_\_ No\_x\_

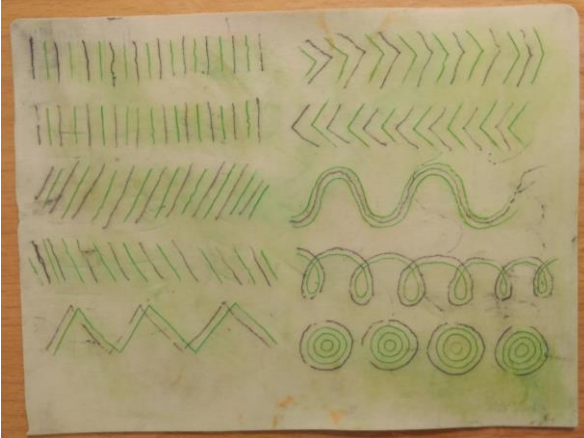

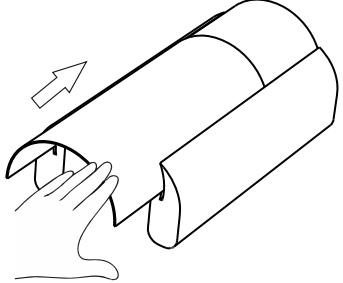

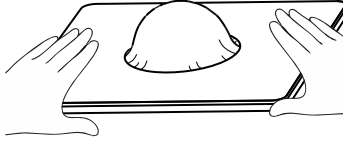
## Pruebas

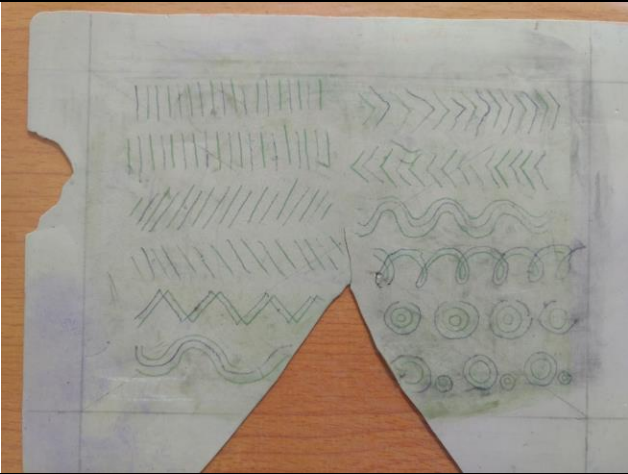
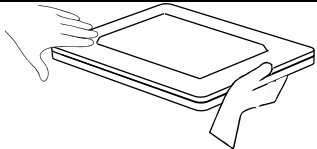
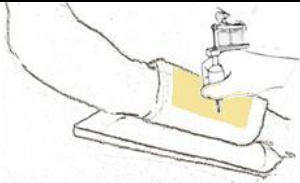
Tabla 82

*Tercer usuario tercer elemento de ajuste*

Muestra	Superficie
	<p>Una ilustración que muestra una mano sosteniendo una superficie plana, como una tableta o un panel, desde abajo.</p>




	
<p>Debido a falta de material en una etapa del proceso, fue imposible realiza las pruebas en superficie adaptable con los usuarios mencionados.</p>	


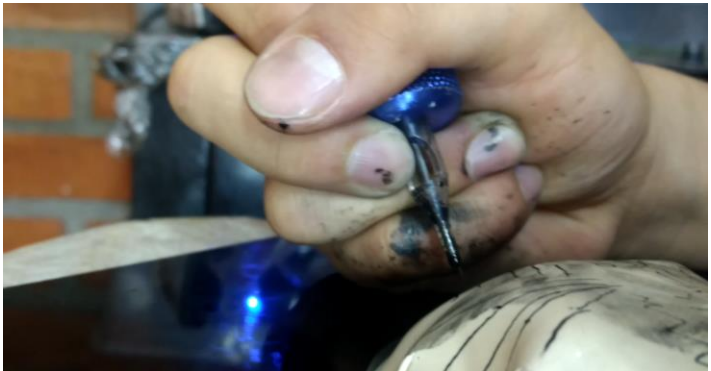
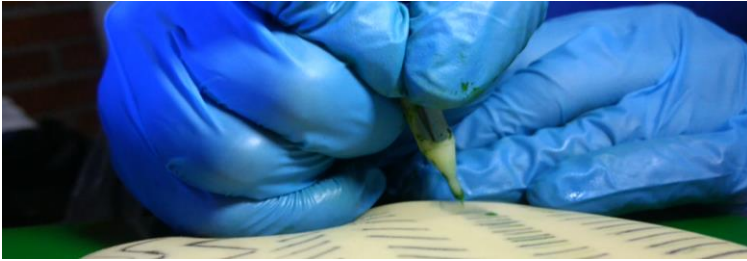
Fuente propia.

### Análisis usuario 3 y 6

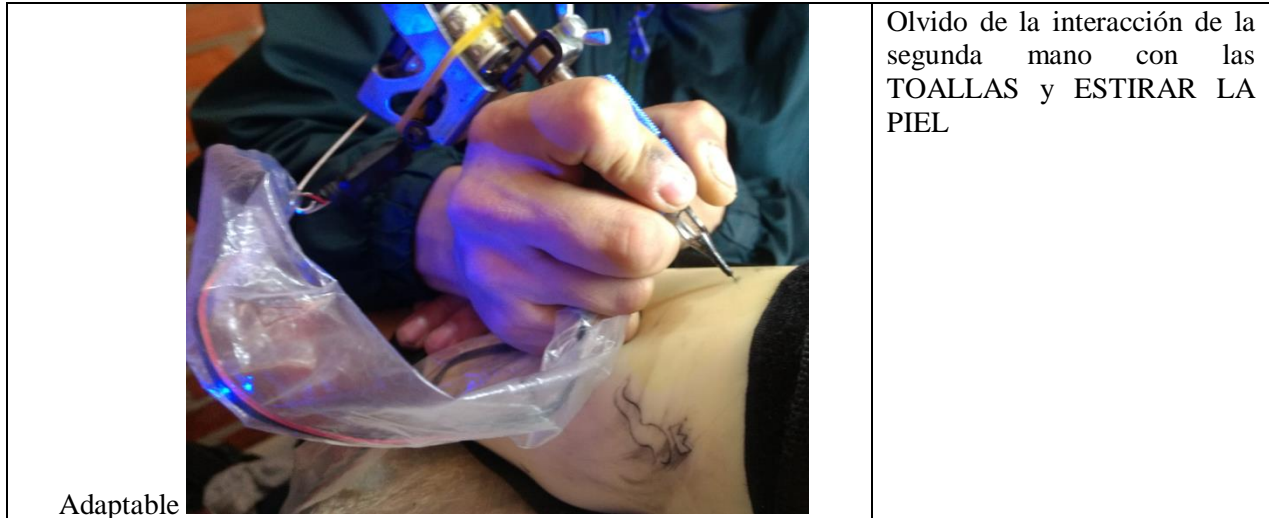
Tabla 83

*Tabla análisis usuario 3 tercer elemento de ajuste*

<p>Plana</p> 	<p>Falta de la segunda mano para apoyar el proceso, ya sea para la limpieza</p>
<p>Curva</p>	<p>Ángulo de penetración en relación a la curva de la piel, el cual origina las líneas torcidas.</p>

	
<p>Media esfera</p> 	<p>No existe el manejo de la mano libre. Para la limpieza o estiramiento de la piel.</p>
<p>Flácida</p> 	<p>Interacción de la mano libre debido a la repetición del ejercicio y necesidad de tener una mano asistente.</p>





Fuente propia.

Anexo 17. Vídeos comprobación usuario 3 y 6

### Usuario número 7 y 8

**Fecha:** julio 10 2019 al 13 de julio 2019

**Usuario:** Omar Enrique Peñaloza / Wilmer Fabian Galvis

**Locación:** SUBLIME STUDIO

Calle 6 diagonal al Colegio la Presentación, Barrio el Carmen.

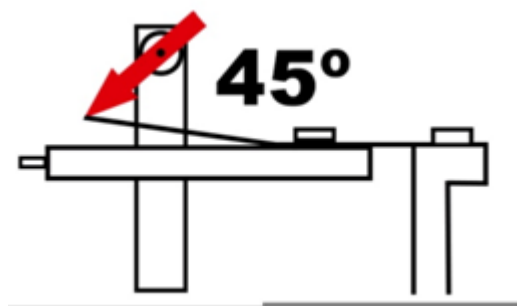
#### Participantes:

- Usuario
- Proyectista

#### Recursos necesarios:

- Máquina de tatuar
- Clip corp
- Pedal
- Fuente
- Gip
- Aguja 3 rl
- Cup
- Pigmento
- Vaselina
- Toallas

Calibración empleada en la máquina para realizar las pruebas:

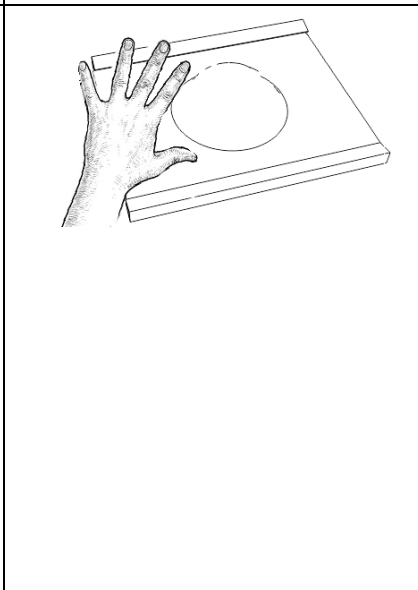
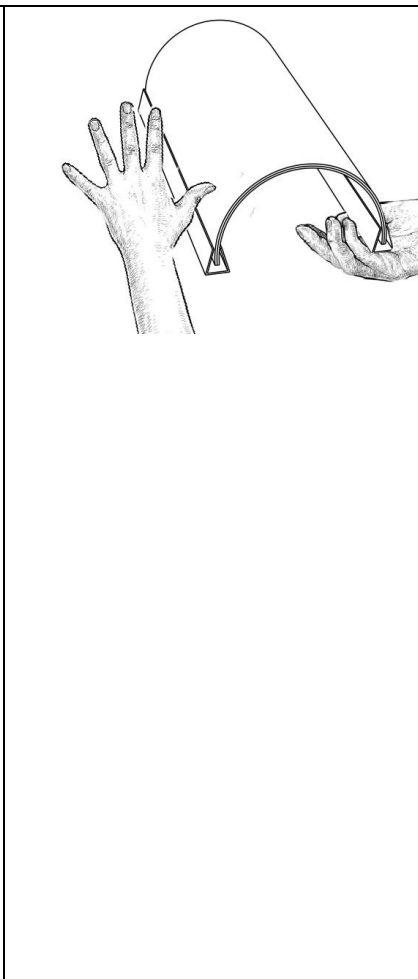


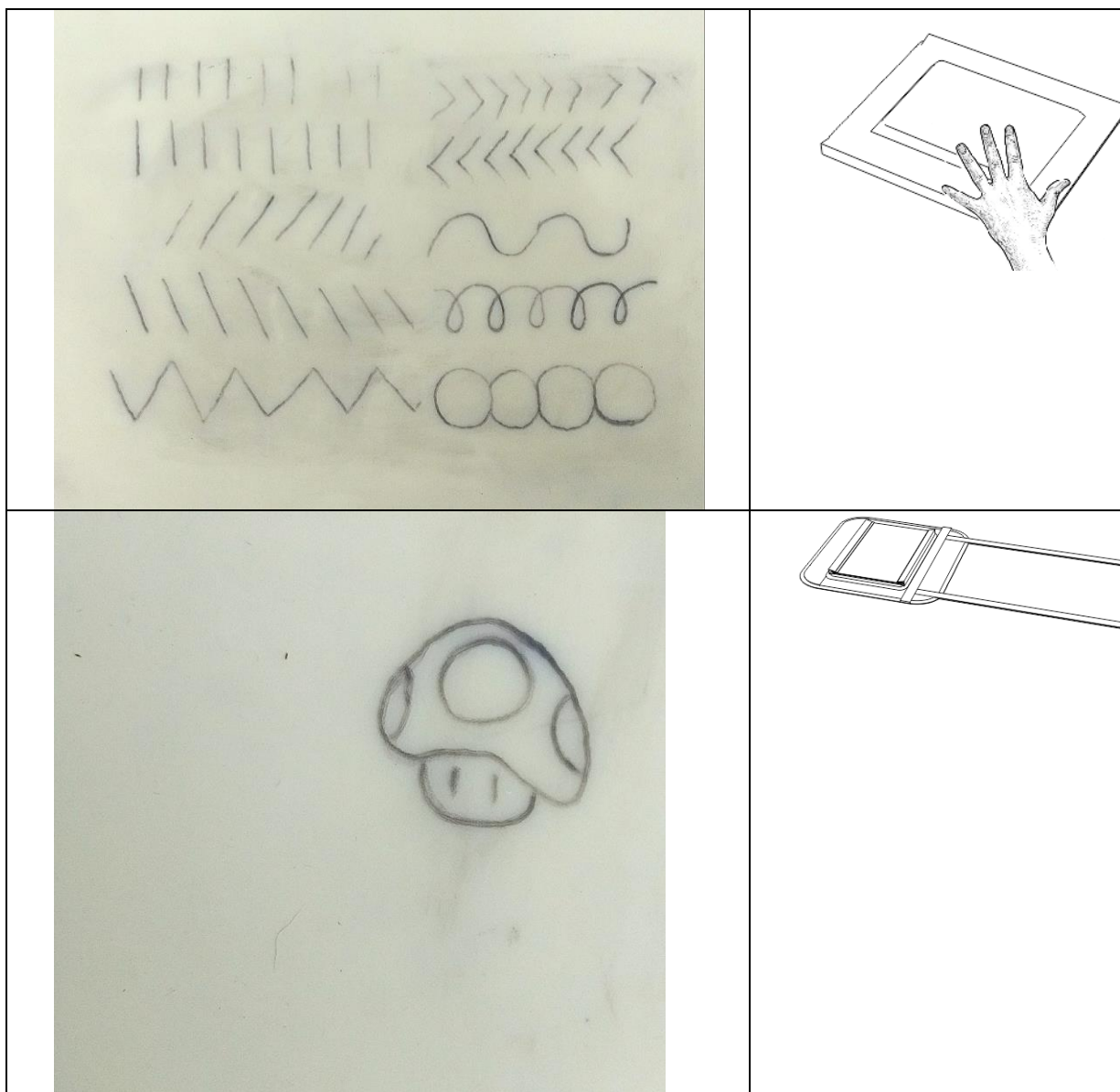
Calibrado de maquina (fuente propia)

¿Ha tatuado alguna vez? Sí\_\_\_ No\_x\_

### Pruebas

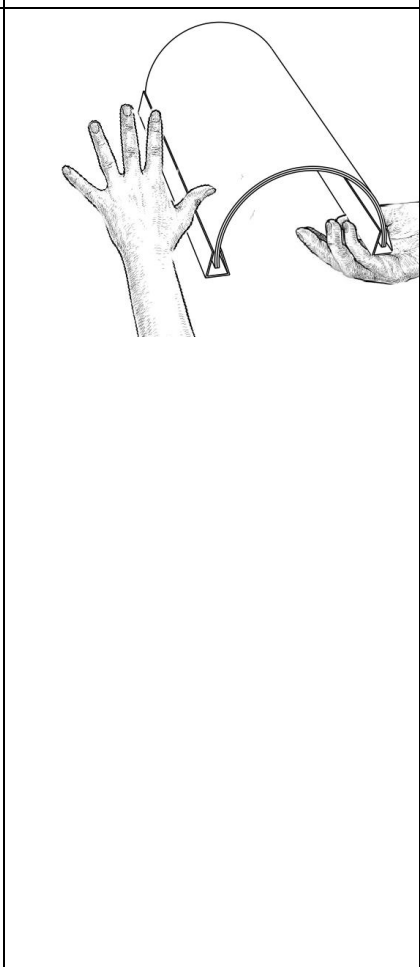
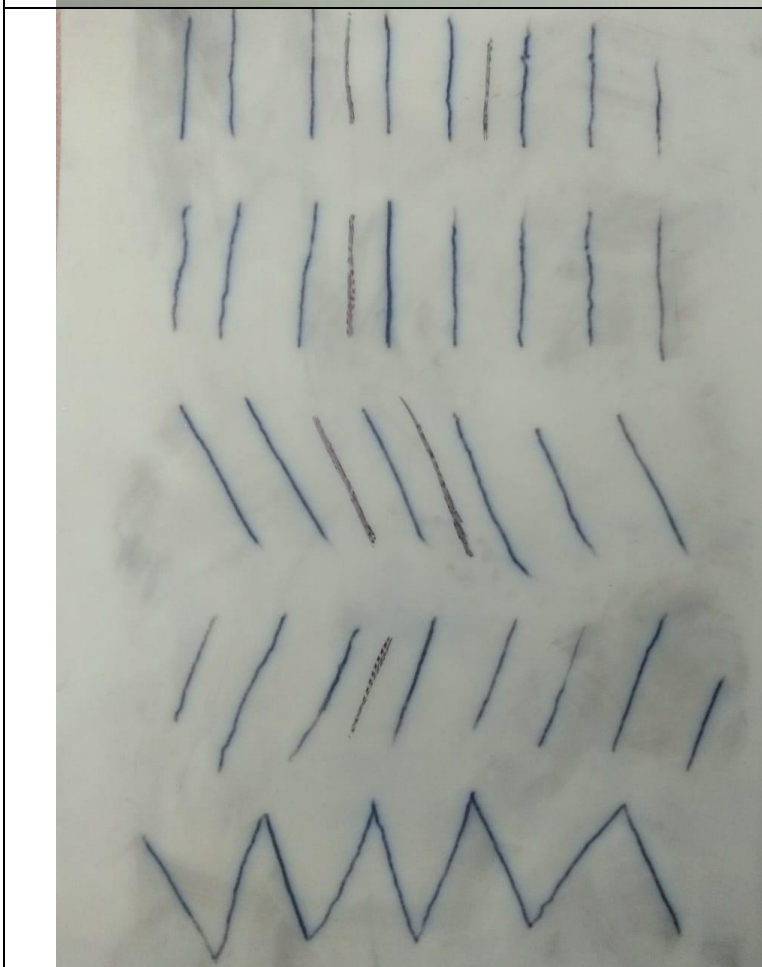
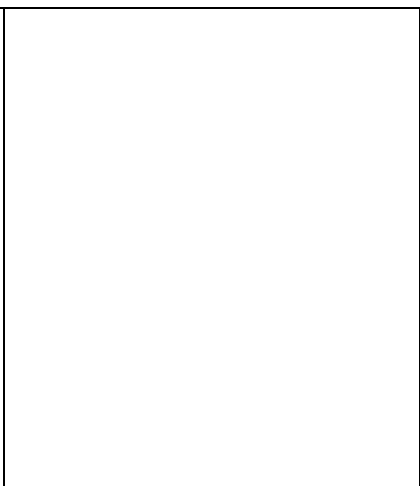
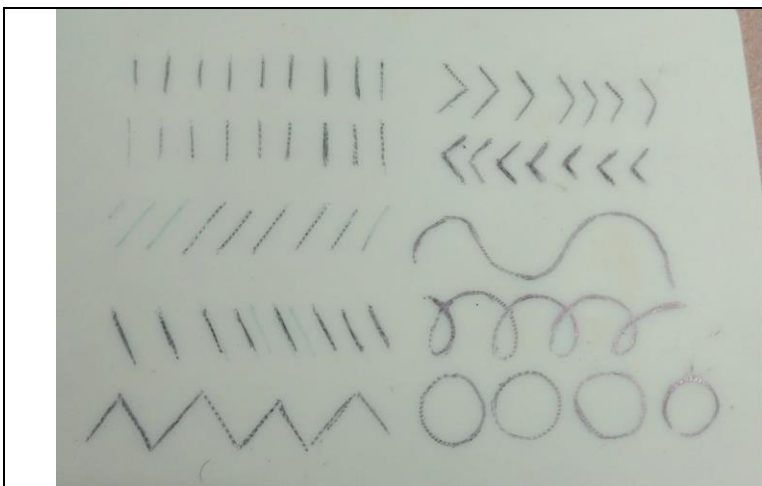
Muestra	Superficie
<p>Muestra de tatuajes de prueba en una superficie plana, incluyendo líneas rectas, zigzags, ondas y formas circulares.</p>	<p>Diagrama de una mano tocando una superficie plana.</p>



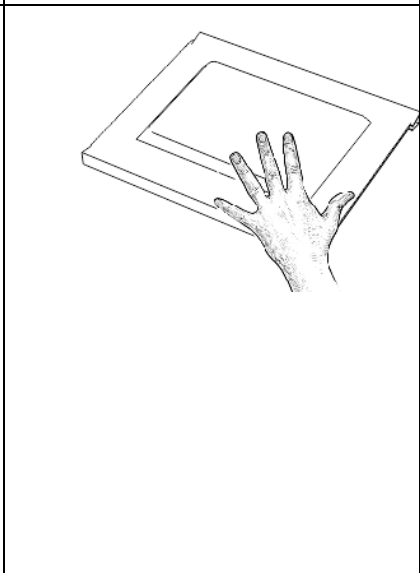
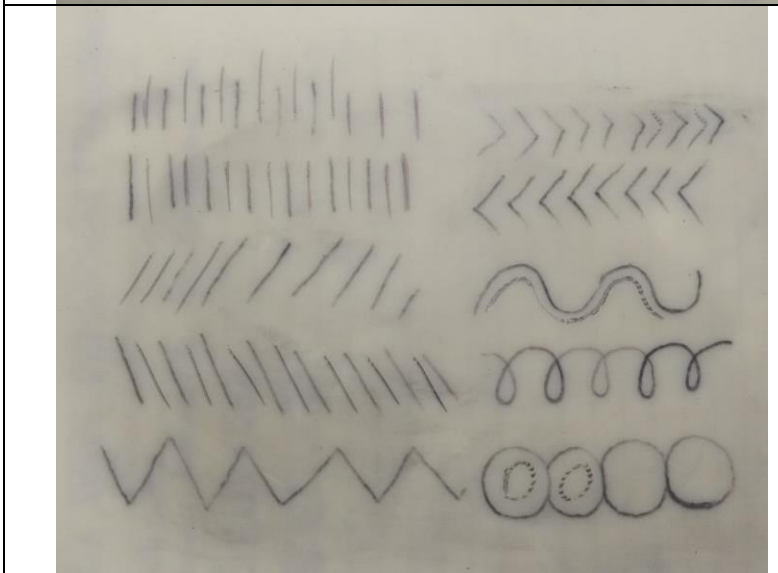
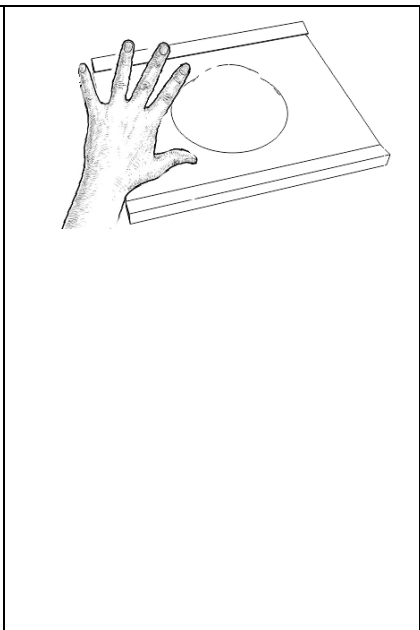


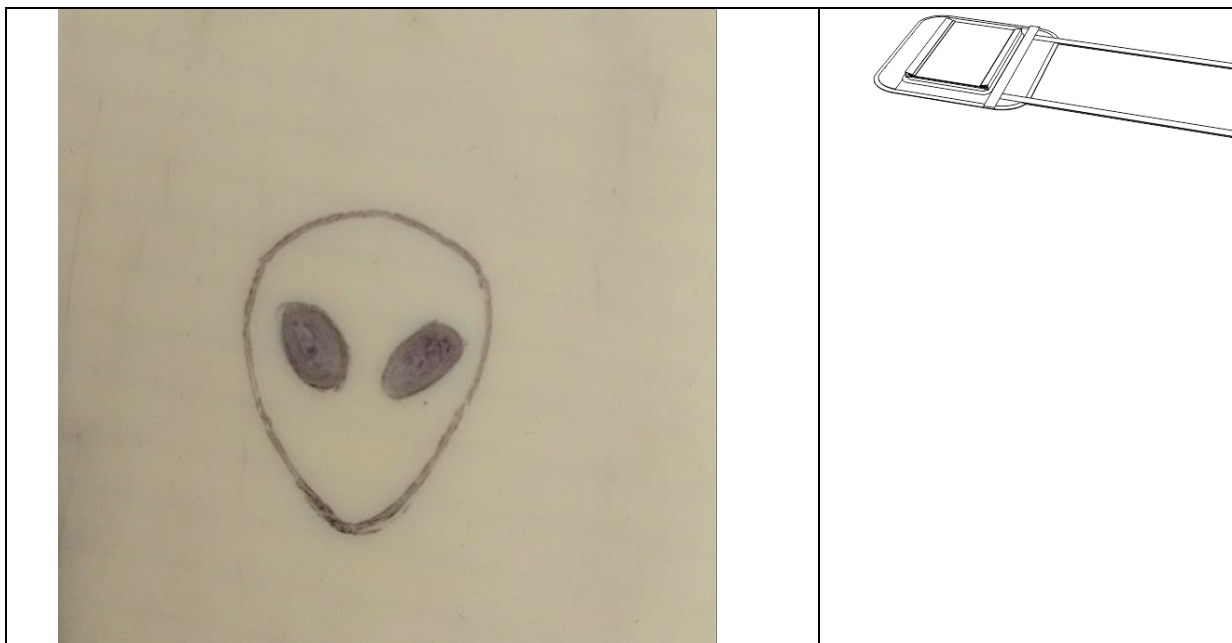
Anexo 18. Vídeos comprobación usuario 7 y 8

Muestra	Superficie










Anexo 18. Vídeos comprobación usuario 7 y 8

### 19.5 Método de comprobación

Para el método de comprobaciones, se utilizó un proceso de verificación por parte de tatuadores avanzados, instalados en un local de la ciudad de Pamplona (SUBLIME STUDIO) para que ellos con su bagaje artísticos analizarán cada una de las pieles sintéticas, para dar un veredicto, acerca de LINEAS RECTAS Y CONSISTENTES / SEGMENTOS CONSISTENTES.

	Figura y color para designar en la muestra (piel sintética)
Líneas rectas y consistentes	

Segmentos consistentes	
------------------------	---

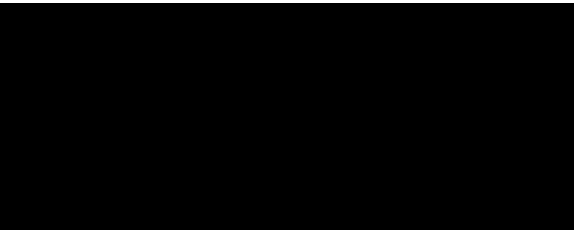

Debido al ahorro de material presentado en una etapa de realización del proyecto, se decidió hacer pruebas con 6 USUARIOS para predisponer en 15 pieles sintéticas, repartido para cada usuario de a 5 pieles sintéticas, y donde en cada una de las 5 pieles, hay pruebas con pigmento negro y pigmento verde, repartido así.

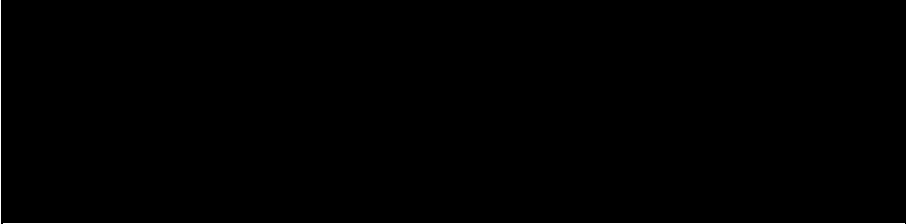


Usuario	Pruebas
Número 1  Felipe Armando Bonilla Palencia	5/5
Número 2  Friedman Axel Pabón Peñaloza	5/5
Número 3  Bladimir Becerra Galvis	4/5

Usuario	Pruebas
Número 4  Brayan Camilo Cárdenas	5/5


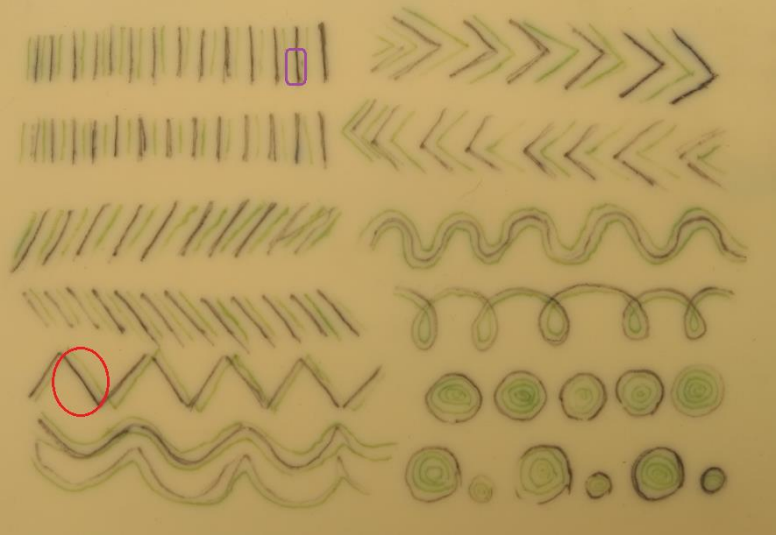


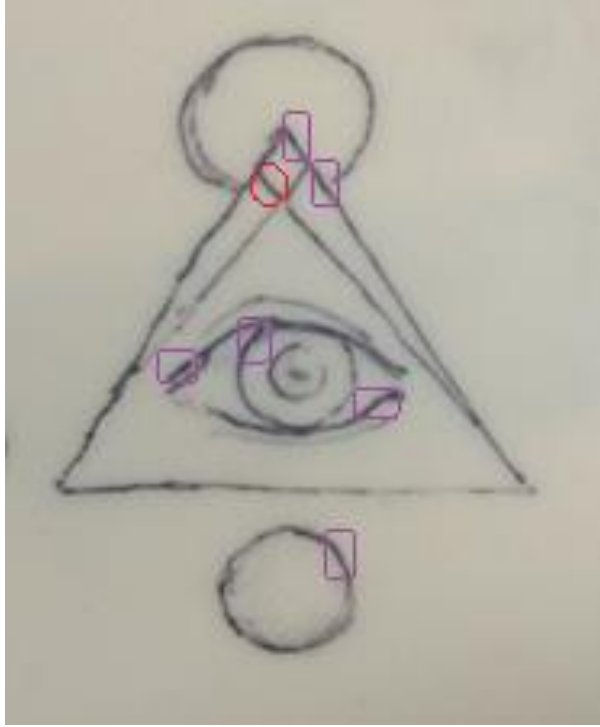
Número 5  Diego Alejandro Peñaloza	5/5
Número 6  Hammer Villamizar	5/5



	Pigmento
Usuario 1	
Usuario 2	
Usuario 3	
Usuario 4	
Usuario 5	
Usuario 6	

	Líneas rectas y consistentes	Segmentos consistentes
		
USUARIO 1		


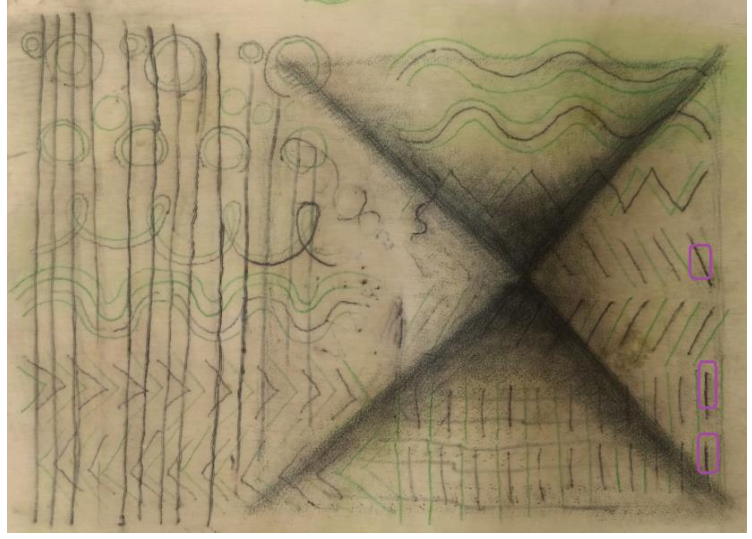
<p>A collection of hand-drawn patterns in blue and green ink. The patterns include vertical lines, chevrons, wavy lines, and circles. Some elements are highlighted with red and purple boxes.</p>	<p>3</p>	<p>2</p>
<p>A collection of hand-drawn patterns in green and black ink. The patterns include vertical lines, chevrons, a stylized eye, and wavy lines. Some elements are highlighted with red and purple boxes.</p>	<p>1</p>	<p>3</p>

	2	3
	1	1

		1	6
TOTAL:		8	15



	lineas rectas y consistentes	Segmentos consistentes
USUARIO 2		

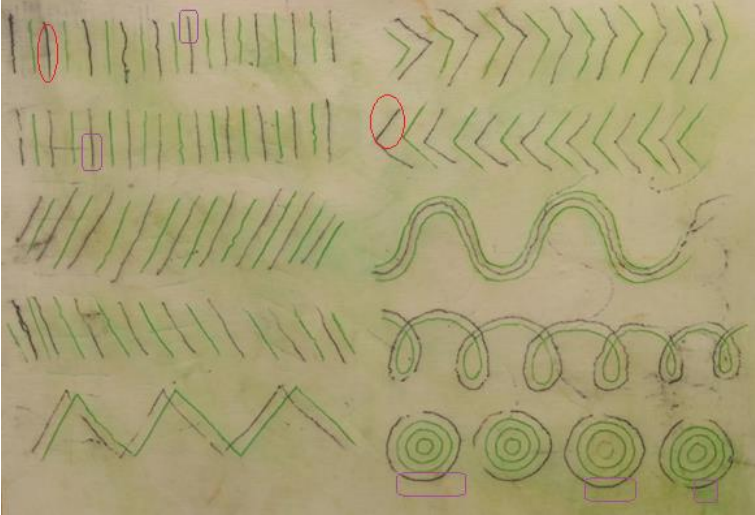

	<p>4</p>	<p>4</p>
	<p>1</p>	<p>3</p>

	<p>0</p>	<p>2</p>
	<p>0</p>	<p>3</p>


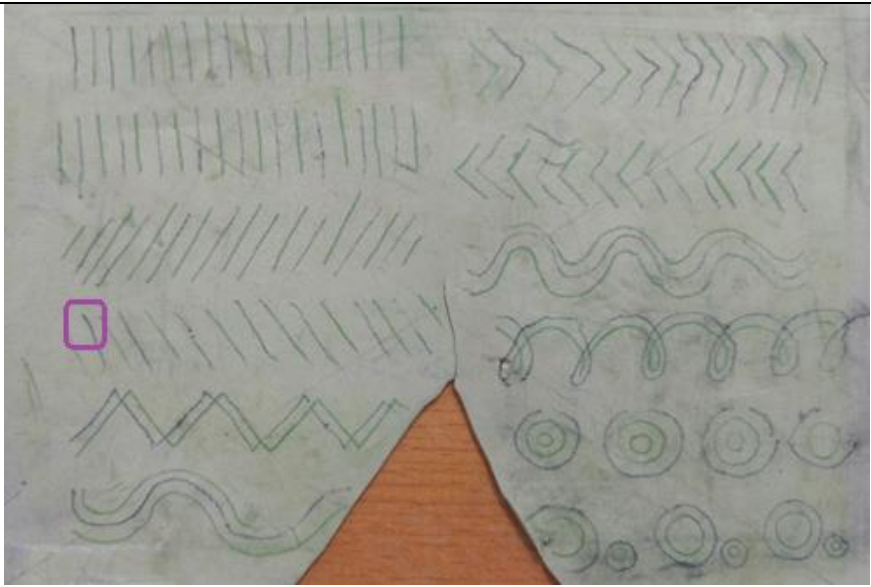


	0	5
TOTAL:	5	17



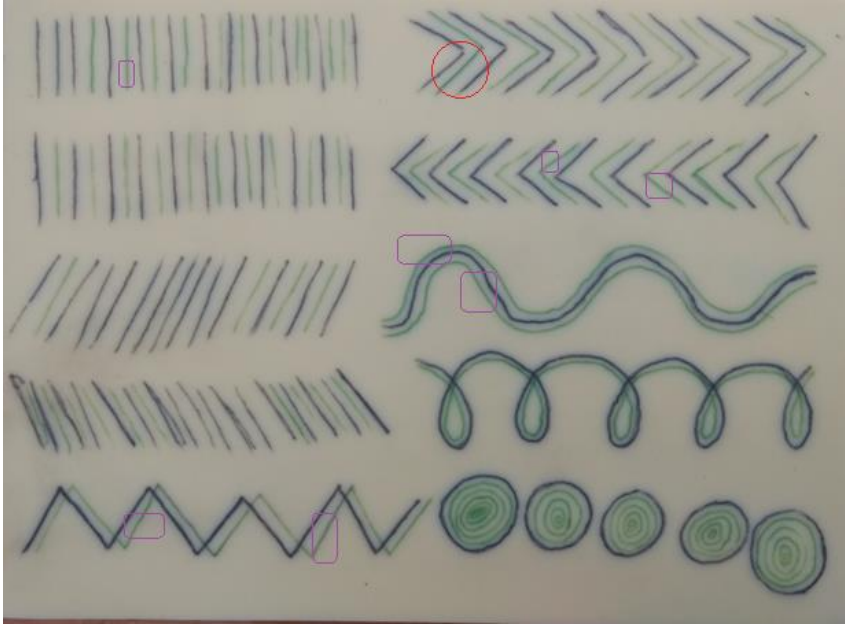
	lineas rectas y consistentes	Segmentos consistentes
USUARIO 3		

 <p>Hand-drawn patterns in green ink on a light background. The patterns include vertical lines, diagonal lines, zig-zags, and concentric circles. Some elements are highlighted with red and purple boxes.</p>	2	5
 <p>Hand-drawn patterns in green ink on a light background. The patterns include vertical lines, diagonal lines, zig-zags, and concentric circles. Some elements are highlighted with purple boxes.</p>	0	0



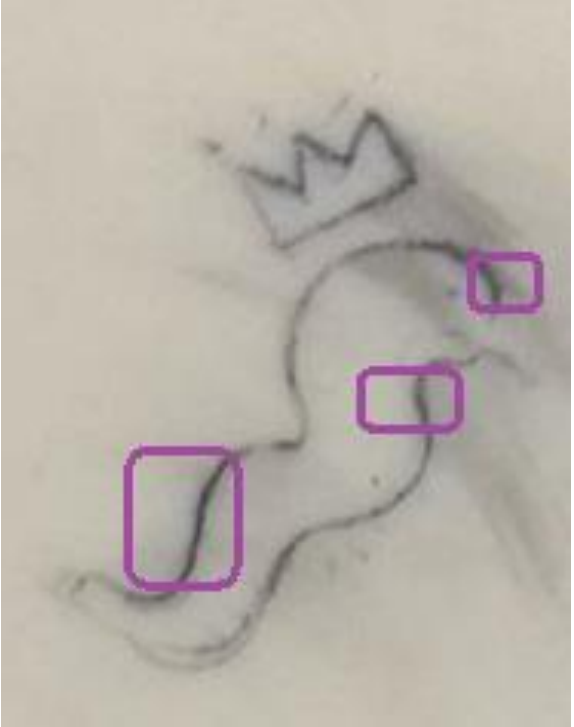
	0	1
	0	1
NO APLICA		
TOTAL:	2	7



	lineas rectas y	Segmentos consistentes
--	--------------------	---------------------------

	consistentes	
USUARIO 4		
	1	7

	0	3
--	---	---


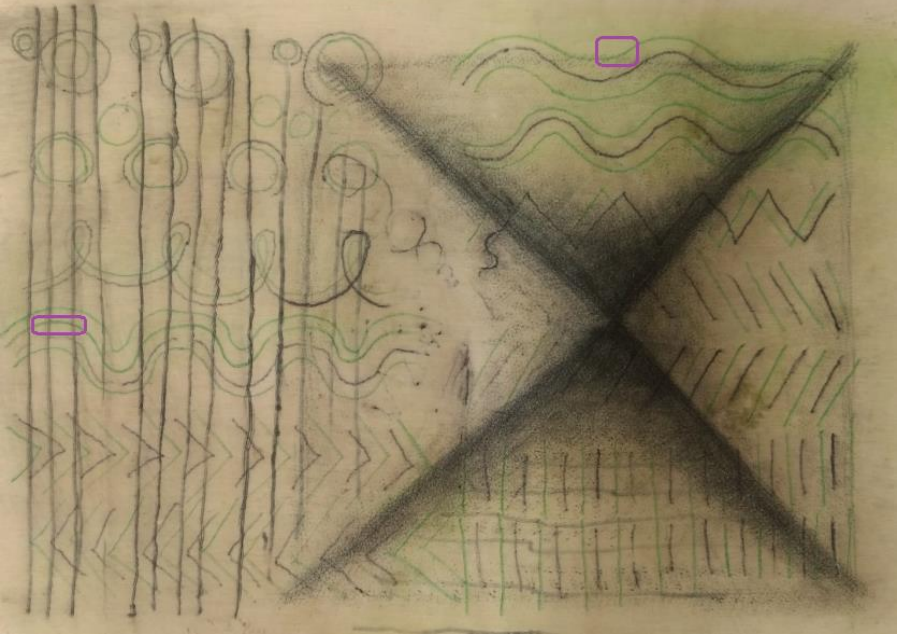

	1	2
	1	2

		0	3
TOTAL:		3	17



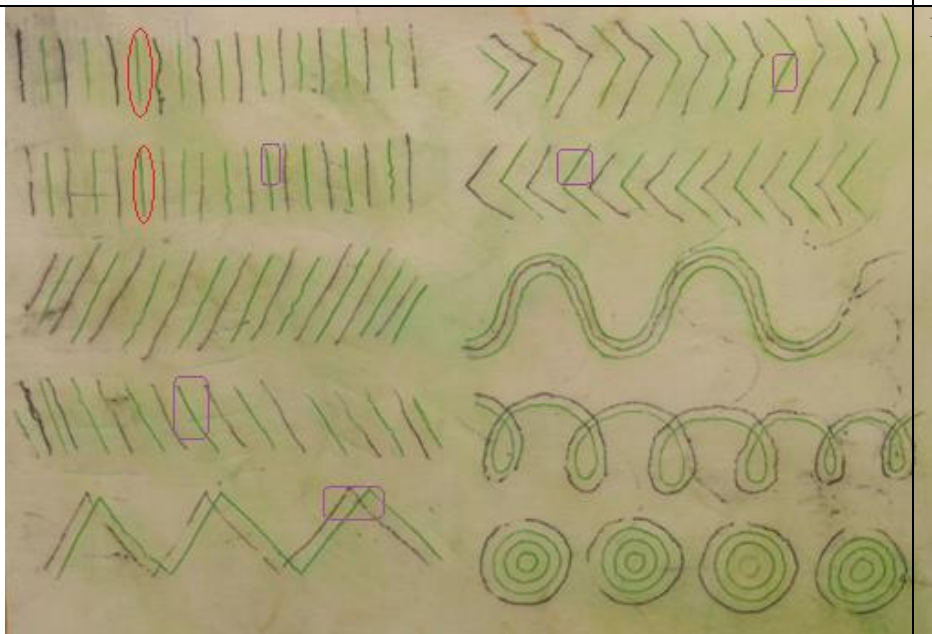
	lineas rectas y consistente s	Segmentos consistente s
USUARIO 5		

<p>A collection of hand-drawn patterns in blue and green ink. The patterns include vertical lines, diagonal lines, zig-zags, and circles. Some elements are highlighted with red ovals and pink squares.</p>	<p>3</p>	<p>2</p>
<p>A vertical strip of hand-drawn patterns in blue and green ink, similar to the first image. It shows vertical lines, diagonal lines, zig-zags, and circles. Some elements are highlighted with red ovals and pink squares.</p>	<p>1</p>	<p>3</p>




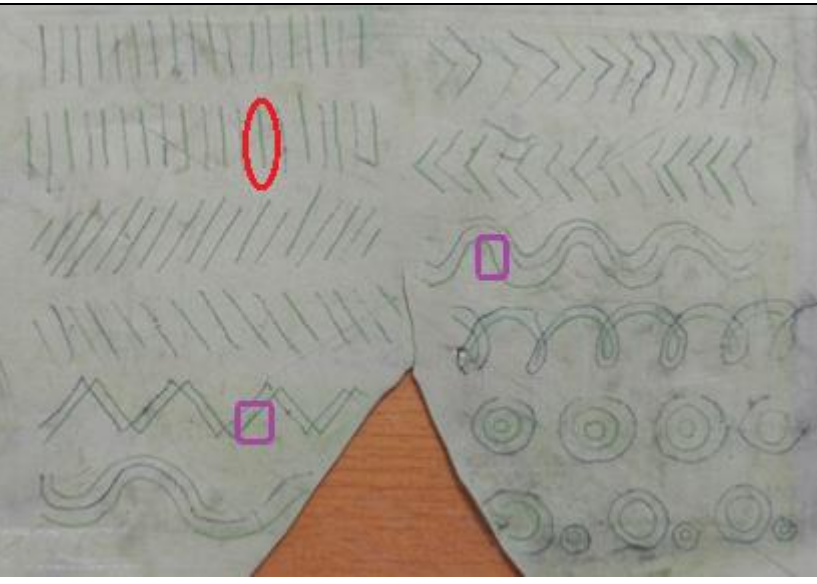
	0	3
	0	2
	1	2

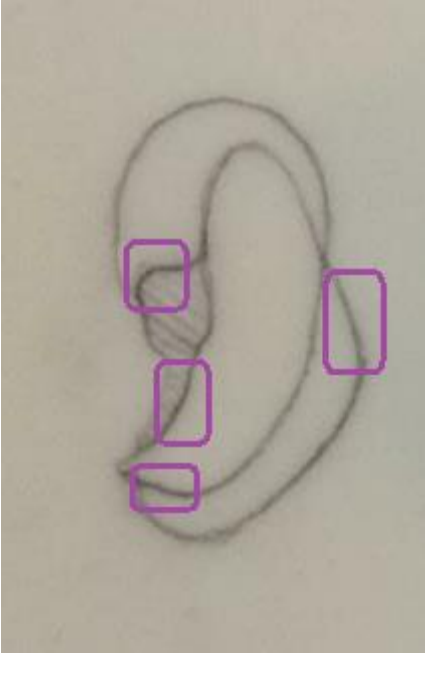
TOTAL:	5	12
--------	---	----



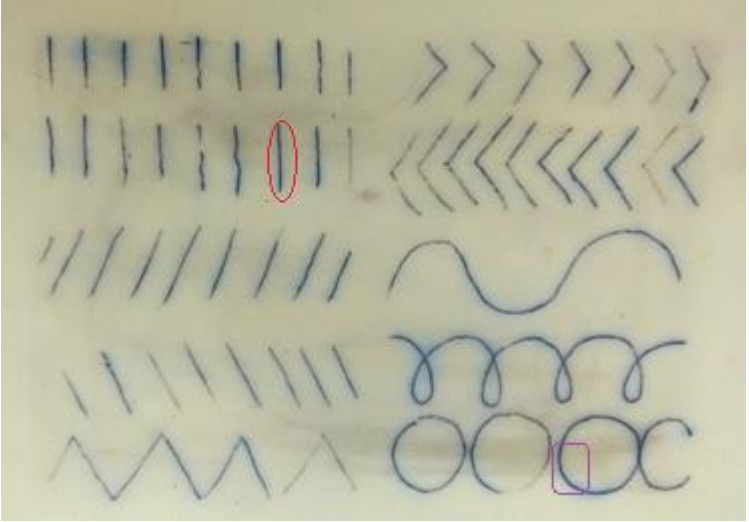
	lineas rectas y consistentes	Segmentos consistentes
USUARIO 6		
	1	5

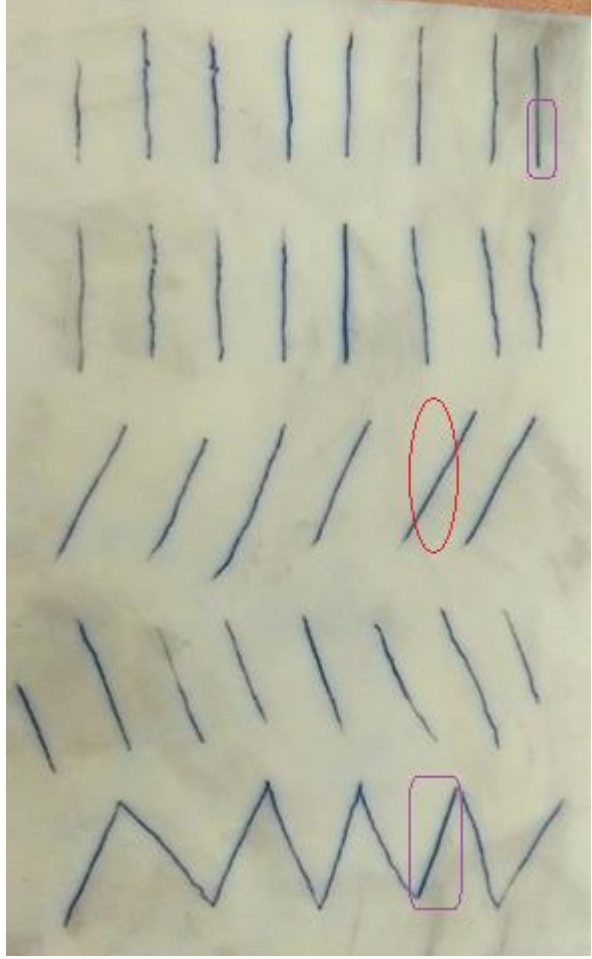
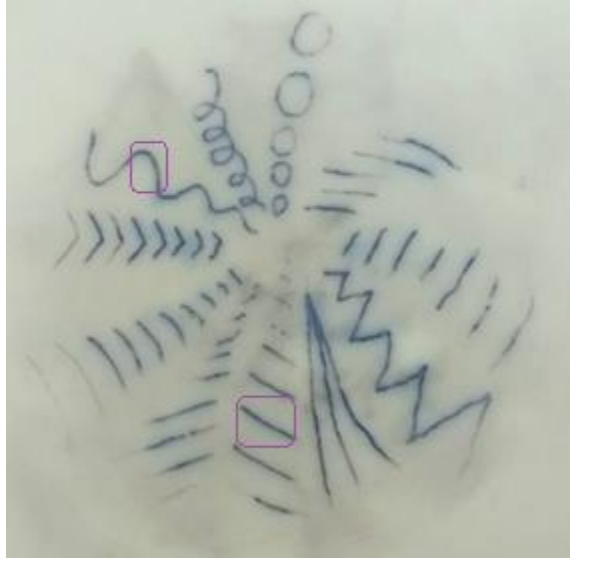


 <p>The image shows a series of hand-drawn patterns on a textured surface. The patterns are arranged in rows from top to bottom: 1. A row of vertical lines with a red oval highlighting a specific vertical line and a purple square highlighting a specific vertical line. 2. A row of diagonal lines. 3. A row of diagonal lines. 4. A row of zig-zag lines. 5. A row of wavy lines with a purple square highlighting a specific wave. 6. A row of wavy lines. 7. A row of wavy lines.</p>	1	2
---	---	---

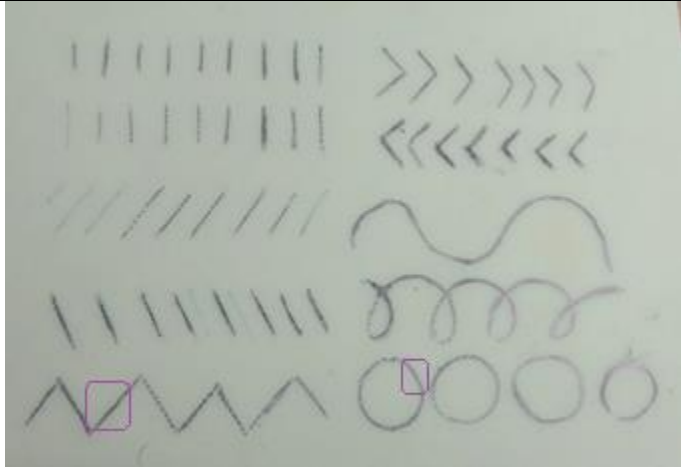
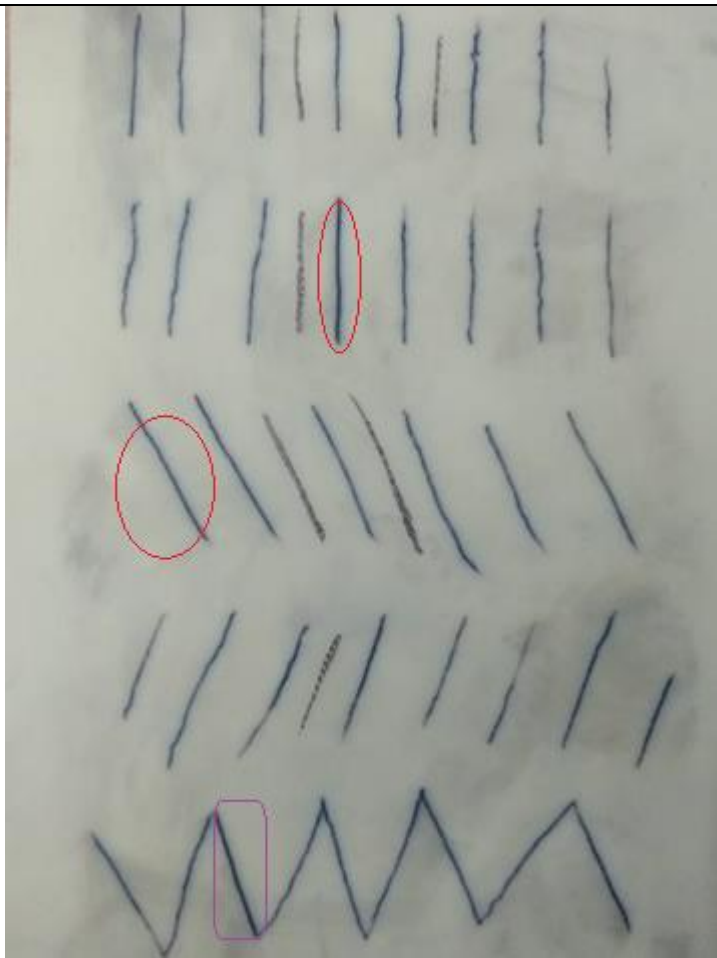
	0	2
	1	2


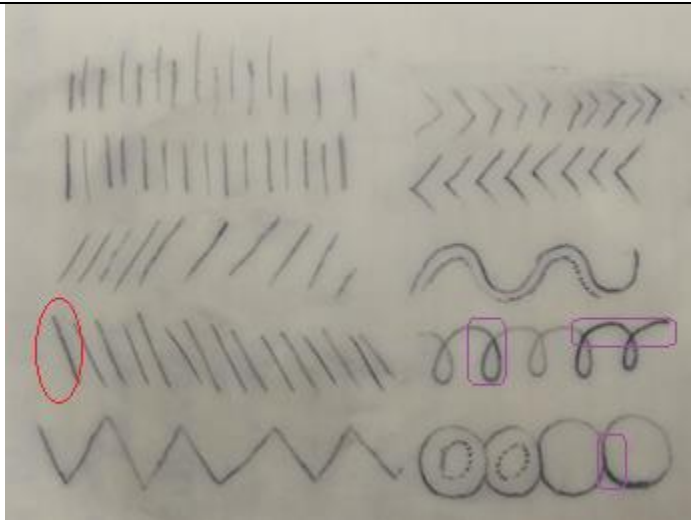
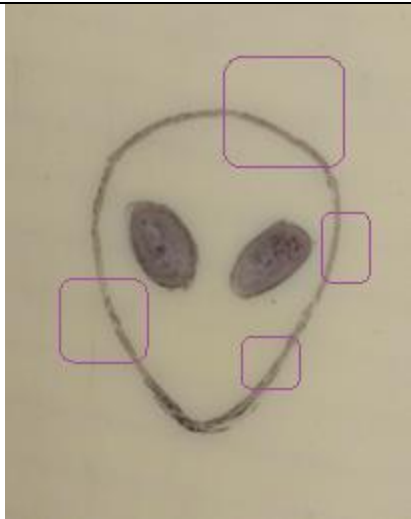
		0	4
TOTAL:		3	15

USUARIO 7		
	1	1

 <p>A collection of hand-drawn patterns on a light-colored surface. The patterns include several rows of vertical lines, a row of diagonal lines, and a zigzag line. A small purple box highlights the rightmost vertical line in the first row. A red oval highlights one of the diagonal lines in the third row. A purple box highlights a peak of the zigzag line in the fifth row.</p>	1	2
 <p>A collection of hand-drawn patterns on a light-colored surface. The patterns include a series of circles, a zigzag line, and several rows of diagonal lines. A purple box highlights a small shape on the left side. Another purple box highlights a small shape near the bottom center.</p>	0	2

	2	2
	0	2
USUARIO 8		

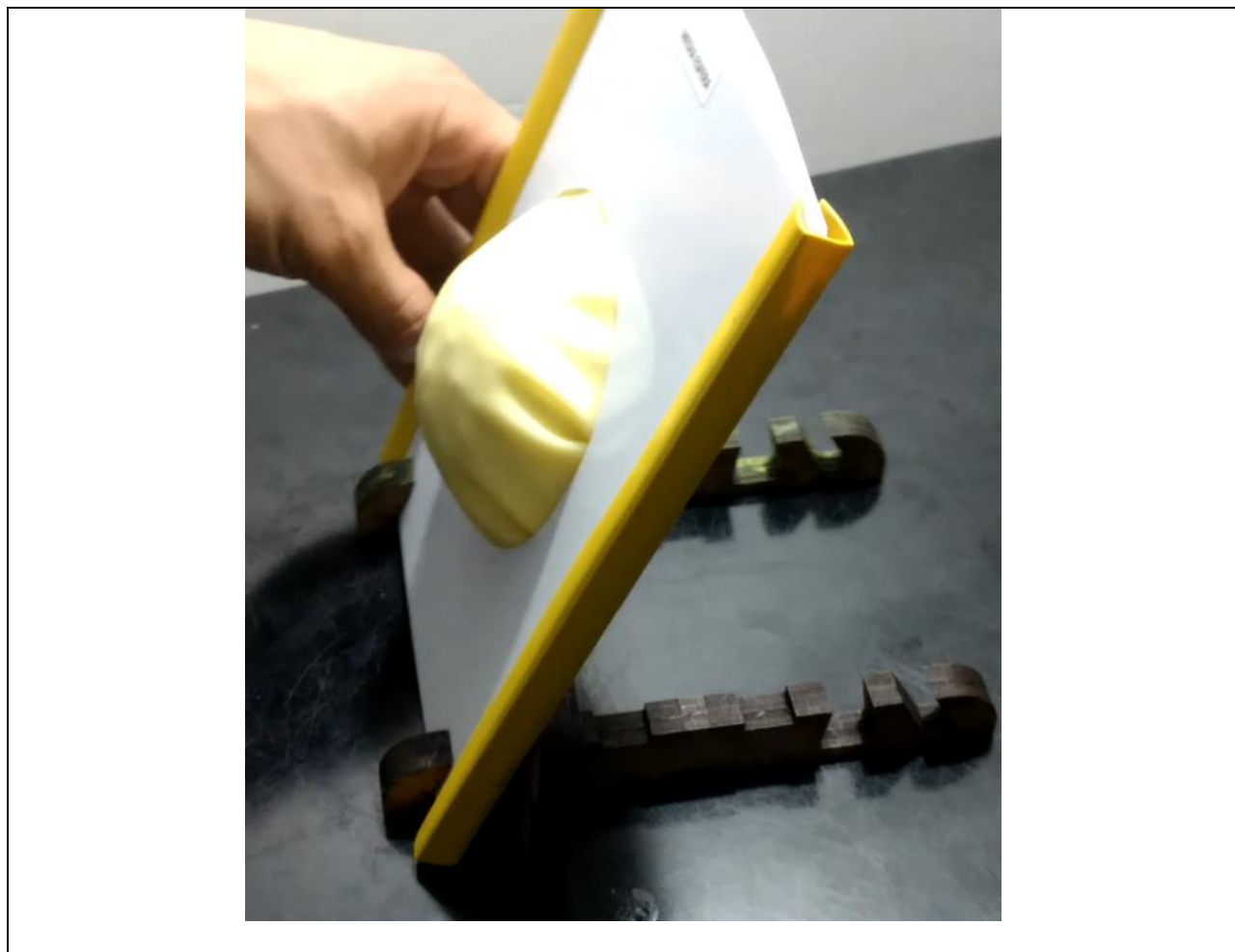
 <p>Handwritten practice patterns on a light background. The patterns include: two rows of vertical lines; two rows of chevrons pointing right and left; a row of diagonal lines; a row of wavy lines; a row of overlapping loops; and a row of circles. Two small purple squares are drawn on the bottom row, one on a zigzag line and one on a circle.</p>	0	2
 <p>Handwritten practice patterns on a light background. The patterns include: two rows of vertical lines; two rows of diagonal lines; and a row of a zigzag line. Two red ovals are drawn on the second row of vertical lines and the first row of diagonal lines. A purple rectangle is drawn on the zigzag line.</p>	2	1

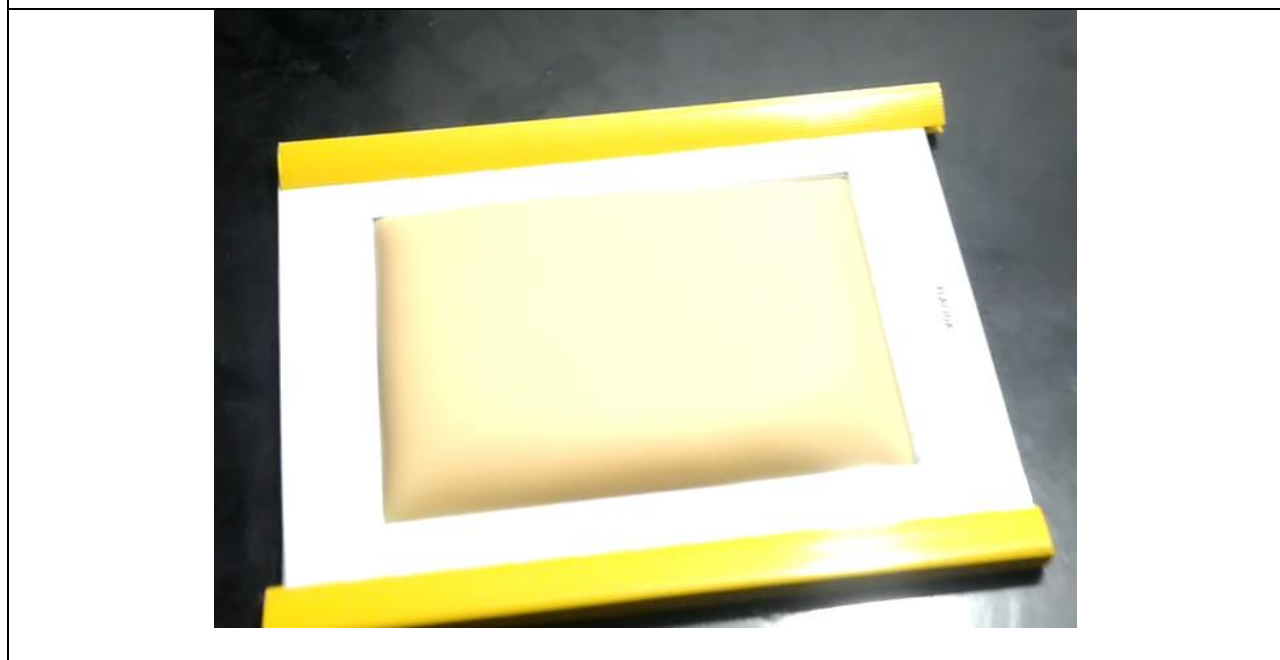
		0	2
		1	3
		0	3

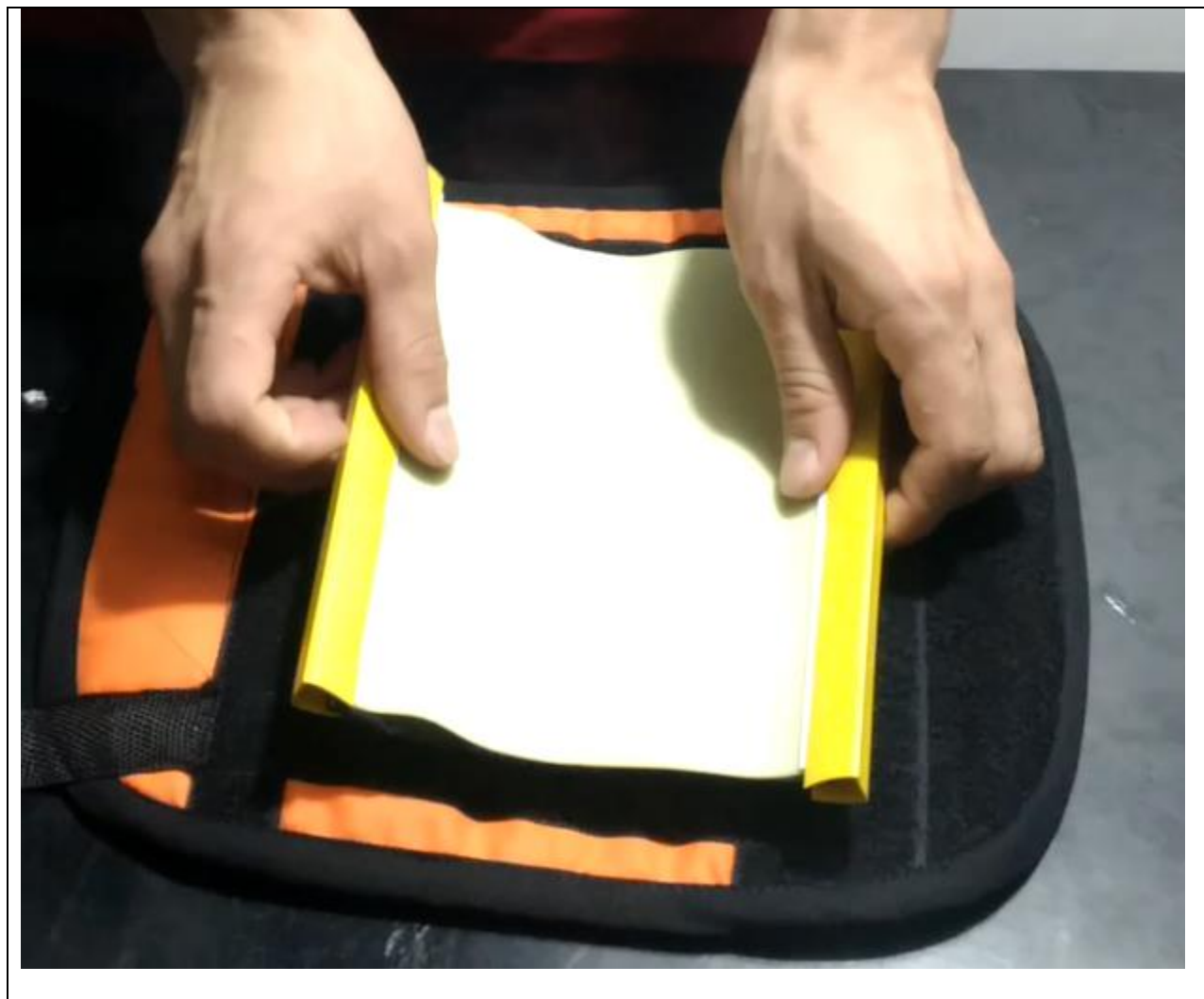


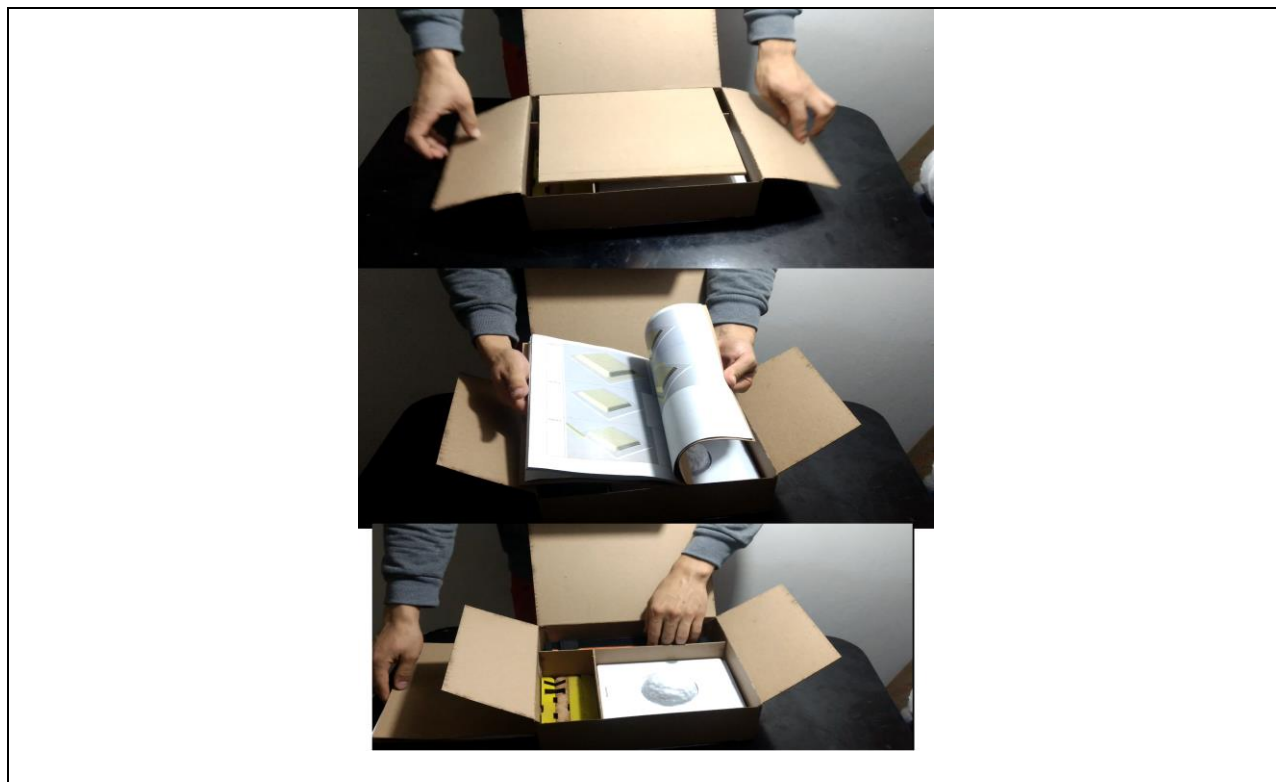
**Fotografía modelo final**













### Cumplimiento de los objetivos

Para el cumplimiento de los objetivos se toma como base la muestra (piel sintética) y las marcas que se le hicieron a cada uno. Donde el ovalo de color rojo servirá para calificar si una línea es consistente, y el rectángulo con empalmes servirá para calificar y mirar los segmentos consistentes en una carrera de movimiento del trazo; es decir aquellos trazos que quedan bien realizados por segmentos en un mismo trazo de la carrera de movimiento del trazo

*Tabla 84 variables de la muestra*

Líneas consistentes	

Segmentos consistentes	
------------------------	---



*Tabla 85 objetivos/comprobación*

<b>objetivo general</b>	<b>manera de comprobar</b>
Facilitar el autoaprendizaje de las buenas prácticas y técnicas de tatuado en tatuadores principiantes.	Primero se toma en cuenta el total de líneas consistentes y segmentos de todas las superficies, para luego ser analizado la cantidad de líneas o segmentos obtenidos en la primera superficie en relación a la última.
<b>objetivos específicos</b>	
Aumentar la seguridad de la carrera de movimiento en el proceso de aprendizaje.	Mirar la cantidad de segmentos consistentes obtenidos al atravesar cada superficie
Estimular al aprendiz a la implementación de procedimientos adecuados en su proceso de aprendizaje.	Interacción con la carrera de movimiento del trazo y el sistema de tatuado.
Reforzar el aprendizaje autónomo de la técnica de tatuado mediante la práctica.	Interacción con ejercicios.

Para el cumplimiento del objetivo general, se observa claramente en la siguiente tabla, que una vez realizadas las practicas sobre las superficies de aprendizaje, el usuario consigue una baja

obtención de una línea consistente y recta, pero se observa que aumenta la realización de segmentos consistentes al realizar un trazo, es decir; a la hora de trazar una línea, no será consistente y recta en su totalidad, pero si tendrá ciertos segmentos consistentes y rectos, por eso son llamados segmentos consistentes, contribuyendo al mejoramiento de la carrera de movimiento del trazo en tatuadores aprendices.

*Tabla 86 usuarios y resultados*

		
Felipe Armando Bonilla Palencia	8	15
Friedman Axel Pabón Peñaloza	5	17
Bladimir Becerra Galvis	2	7
Brayan Camilo Cárdenas	3	17
Diego Alejandro Peñaloza	5	12
Hammer Villamizar	3	15
Omar Enrique Peñaloza	4	9
Wilmer Fabian Galvis	2	3

Para el cumplimiento de primer objetivo específico, el cual se busca comprobar la seguridad; seguridad que queda muy abierta, por eso se aborda la seguridad desde el crecimiento que se vaya teniendo desde la realización del primer trazo hasta el último, en relación al paso por cada superficie, es decir; analizar el número líneas y segmentos concisos que se obtuvieron en la primera práctica (superficie plana) en relación a la última superficie de trabajo (superficie adaptable), dejando en claro que ciertas superficies tendrán más dificultad que otras.

	PLANA	CURVA	MEDIA ESFERA	FLÁCIDA	ADAPTABLE
<b>USUARIO 1</b>					
0	3	1	2	1	1
0	2	3	3	1	6
<b>USUARIO 2</b>					
0	4	1	0	0	0
0	4	3	2	3	5
<b>USUARIO 3</b>					
0	2	0	0	0	0
0	5	0	1	1	0
<b>USUARIO 4</b>					
0	1	0	1	1	0
0	7	3	2	2	3
<b>USUARIO 5</b>					
0	3	1	0	0	1

0	2	3	3	2	2
USUARIO 6					
0	1	1	0	1	0
0	5	2	2	2	4
USUARIO 7					
0	1	1	0	2	0
0	1	2	2	2	2
USUARIO 8					
0	0	2	0	1	0
0	2	1	2	3	3

Por consiguiente, la comprobación de los dos últimos objetivos específicos.

Estimular al aprendiz a la implementación de procedimientos adecuados en su proceso de aprendizaje
Asistir el aprendizaje autónomo de la técnica de tatuado mediante la práctica.

Estos dos últimos objetivos específicos, irán muy subjetivos al objetivo general y al primer objetivo específico, ya que del simple hecho de estar realizando unos ejercicios de tatuado, a



través de un manual de ejercicios y de aprendizaje, ira fomentando en el cliente la noción de lo que es la técnica de tatuado, ósea; el hecho de realizar la carrera de movimiento del trazo, generará recordación en la misma, dicha recordación va de la mano con la interacción con el sistema de tatuado y los pasos que deben seguir donde poco a poco se ira generando un aprendizaje autónomo.

## **20. Conclusiones**

- La generación de una línea recta y consistente en su totalidad dependerá de la práctica y el tiempo que se ejerza sobre la realización de la carrera de movimiento del trazo.
- A través de segmentos de línea consistentes, se logrará con la practica llegar a obtener una línea consistente y recta en un solo trazado.
- Eliminar prácticas indebidas generara un correcto aprendizaje de la técnica.
- En todo proceso de aprendizaje será necesario captar la atención del usuario desde un principio.
- La experiencia de tatuado será una simulación para tratar de evitar errores irremediabls en la piel de una persona que vaya a portar un tatuaje hecho por un tatuador aprendiz.
- El enriquecer una técnica será beneficiado en el resultado de la misma.

## **21. Bibliografía**

ADN Tattoo (2015). *Tipos de agujas para tatuar* [Entrada blog]. Recuperado de:  
<http://adntatuajesyesteticas.blogspot.com/2016/09/tipos-de-agujas-para-tatuar.html>

Amada Miyachi América (2016). *Corte por láser*. [Entrada blog]. Recuperado de:  
<http://spanish.amadamiyachi.com/glossary/glosslasercutting>

Bolaños, M. I, (2014). *La fabricación del conocimiento en entorno al tatuaje*. (Tesis de maestría). Facultad Latinoamericana de Ciencia Sociales sede Ecuador.

Cantó, P (2016). *Así se aprende a tatuar*. Ediciones el País. Verne. Recuperado de:  
[https://verne.elpais.com/verne/2016/02/28/articulo/1456676579\\_672963.html](https://verne.elpais.com/verne/2016/02/28/articulo/1456676579_672963.html)

Canales, E. B., Alvarado, E. L., & Canales, F. H. (1994). *Metodología de la Investigación*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.

Clotilde, S (2012). *El ciclo de la experiencia en Terapia Gestalt*. Joseph Zinker. Centro terapia Gestal, Valencia. Recuperado de: [experiencia-en-terapia-Gestalt-Joseph-Zinker/](#)

Espinosa, M.I(2014). *La fabricación del conocimiento en entorno al tatuaje* (Tesis de maestría). Ecuador

Educaweb (2019). *Tatuador* [Entrada blog]. Recuperado de:  
<https://www.educaweb.com/profesion/tatuador-126/>

Jordan, X(2014). *El empleo del cuerpo como arte: pasado y presente*. Méxio, D.F. Edición Lic

Verónica Poblete.

Ganter, R. (2005). *De cuerpos, tatuajes y culturas juveniles*. Espacio abierto 2016. Vol. 15.

García (2017). *Prefactibilidad para una empresa de tatuajes en la ciudad de Medellín* (Proyecto de grado). Institución universitaria Esumer, Medellín, Colombia.

Gonzalez, N (2013). *Conocimientos que posee sobre los riesgos a los que se expone la población que practica el arte del piercing y el tatuaje*. (trabajo final). Universidad Abierta Interamericana, sede regional Rosario.

González, R. M (sin fecha). *Tatto más allá de la piel. Nuevos soportes, materiales y poéticas artísticas*. Universidad de Murcia

Joya, P. A, (2017). *Entre tintas y agujas - configuración profesional de los tatuadores en la ciudad de Cali*. (Trabajo de grado maestría). Universidad del Valle, Cali, Colombia

Jirón. J. J, (2017). *Diseño de material de apoyo para la Asociación Ecuatoriana de Tatuadores Profesionales*. (trabajo de titulación). Universidad Tecnológica Israel, Quito, Ecuador

Lipovetsky, G. & Serroy, J. (2015). *La estetización del mundo: vivir en la época del capitalismo artístico*. Barcelona: Editorial Anagrama.

Logia(2016). *El tatuador*. [Entrada blog]. Recuperado de:  
<https://logiabarcelona.com/tatuaje/el-tatuador/>

Luna, C. M. (s.f). *Coherencia formal (forma / configuración / apariencia / uso)*.

García, F (2012). *Conceptos sobre innovación*. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería

Mata, F. A, (2015). *Sobre la artísticidad del tatuaje Teoría, estética y artistas del tatuaje. De la artesanía al arte*. Universitat de Girona – Facultat de lletres

Plaza, M y Yunga M, (2011). *Descripción de las prácticas de tatuaje en la ciudad de Cuenca*. (Tesis de titulación). Universidad de Cuenca, Ecuador.

Máquina de tatuar. (Sin fecha). En Wikipedia. Recuperado el 17 de febrero de 2019 de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina\\_de\\_tatuar](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina_de_tatuar)

Martínez, L., Pérez, M., Rodríguez, E., Vizcaíno, M. & Naranjo, G.(s.f). *Metodología para el diseño y desarrollo de productos: caso de creación muebles optimizadores con pop up* (Revista). Barranquilla – Colombia.

Mariano (2011). Tecnología de los plásticos [Entrada blog]. Recuperado de:  
<https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/poliestireno.html>

Mayo Clinic (2018). *Tatuajes: Entender los riesgos y las precauciones*. Newsletter: Mayo Clinic Health Letter. Recuperado de <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/adult-health/in-depth/tattoos-and-piercings/art-20045067>

Materiales en Instalaciones de Tratamiento y Conducción de Agua (s.f.). Recuperado de:  
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4102/fichero/2.+MATERIALES+POLIM%C3%89RICOS.pdf>

Monje, C, A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica*. Universidad Sur Colombia, Neiva, Colombia

Nuestra Señora (s.f). *Ficha 11/consejos para líneas 02*. Recuperado de:  
<https://caostattoo.cl/fichas/ficha-11-consejos-para-lineas-02/>

Pino, L (2014). *Tipos de tubos (grips) para máquinas de tatuar* [Entrada blog]. Recuperado de:  
<http://adntatuajesyesteticas.blogspot.com/2017/01/tipos-de-tubos-grips-para-maquinas-de.html>

Pedroza, J, F(s.f). *Información, educación, y capacitación sobre centros de tatuaje y body piercing* [Diapositivas]. Recuperado de:

[http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2014\\_SaludAmbiental/Tatuajes/Centros%20de%20Tatuaje.pdf](http://calisaludable.cali.gov.co/saludPublica/2014_SaludAmbiental/Tatuajes/Centros%20de%20Tatuaje.pdf)

Quminet.com (2008). *¿Qué es el termoformado?*. [Mensaje en un blog]. Recuperado de:

<https://www.quiminet.com/articulos/que-es-el-termoformado-32016.htm>

Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española* (22.<sup>a</sup>ed.). Madrid, España:

Recuperado de: <https://dle.rae.es/?id=3UNKjcA>

Revista Dinero (2017). Con una inversión de \$25 millones se puede emprender en el negocio de los tatuajes. *Emprendimiento*. Recuperado de:

<https://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/estudios-de-tatuajes-en-colombia/252585>

Santacruz, S; Valiene, S; Velazquez, L & Lascano, P (Sin fecha). *Introducción a la terapia Gestal*. Recuperado de: <https://clasepatxi.files.wordpress.com/2011/02/introduccion-terapia-gestalt.pdf>

Sichique R. M, (2014). *El tatuaje como forma de expresión artística en Cuenca: estéticas y simbología*. (Tesis previo a la obtención del título de Licenciado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Stehli, M (2015). *Prácticas corporales y conversión al oficio entre tatuadores y perforadores*. Aratigos.

Tapia, R(2012). *La piel y sus partes*. (Monografía). Recuperado de:  
<https://www.monografias.com/trabajos91/piel-y-sus-partes/piel-y-sus-partes.shtml>

Tigridia, R(Sin fecha). *Bruno Murani y su metodología conceptual para concebir un proyecto*.  
Recuperado de: <https://www.rominatigridia.com/bruno-munari-metodologia-conceptual-concebir-proyecto/>.

Universidad de los Andes (2009). *Requerimientos y deseos en el proceso de diseño*. Recuperado de: <https://issuu.com/leoh.h/docs/requerimientos121547>

Zamaora, D (2018). *Así se formó la industria del tatuaje en Colombia*. Revista Diners.  
Recuperado de: [https://revistadiners.com.co/actualidad/tendencias/55839\\_tatuajes-el-camino-de-la-tinta/](https://revistadiners.com.co/actualidad/tendencias/55839_tatuajes-el-camino-de-la-tinta/)