

**UNIVERSIDAD SIGLO 21**

**LICENCIATURA DE DISEÑO INDUSTRIAL**



“Movilidad urbana y accesibilidad. Diseño de un objeto de apoyo corporal para personas con deficiencias físicas.”

Diseño para la movilidad urbana personal.

Nombre: Francisco Mañá Balbastro

Número de legajo: DIN00555

DNI: 39445346

Profesora: Mgtr. DI Eliana Armayor

**RESUMEN:**

Actualmente, en el marco de movilidad urbana de la ciudad de Córdoba, existe la cuestión que ciertos ciudadanos presentan serios problemas para circular de manera cómoda y segura por los entornos urbanos. El presente trabajo tiene como principal finalidad dar una solución de superar estas barreras y mobiliarios urbanísticos, a través del diseño de un objeto de apoyo corporal para personas con deficiencias físicas.

Dada la importancia que tiene este tema a nivel mundial, se planteó cómo se podía generar una solución para mejorar la movilidad e incluso su recuperación posoperatoria que presentan estas personas en su vida diaria.

En la presente investigación, se analizó las distintas dificultades que tiene una persona con movilidad reducida. No solo nos encontramos con la falta de infraestructura e inaccesibilidad en ámbitos urbanos, en la cual les generan más dificultades que las personas ya padecen, sino también que, al utilizar ciertos artefactos de apoyo corporal para movilización, dan resultado que el tamaño de las mismas repercuten la circulación de manera confortable. Para dar sustento a lo recaudado, se entrevistaron a personas con estas patologías, que nos comentaron que han presentado consecuencias y daños físicos en otras partes del cuerpo, limitaciones y dependencia en la ayuda de otra persona para realizar actividades cotidianas por el uso de ciertos objetos ortopédicos.

A continuación, se realizó un análisis de productos existentes en el mercado que dieron pautas de cómo enfrentar la problemática planteada, y se tomaron en cuenta ciertas cualidades de productos que están abocados a otras áreas no referentes a la salud.

Finalmente, se obtuvo como resultado de la investigación, una propuesta de muleta ortopédica que beneficia directamente a las personas que padecen una deficiencia física particular, ya sea temporal o permanente, para que tengan la posibilidad de superar las limitaciones que encuentran en su movilidad e incluso reducir el tiempo de su recuperación.

**Palabra clave:** Accesibilidad, movilidad independiente, deficiencia física, muleta ortopédica.

**ABSTRACT:**

Urban mobility for disabled people in Córdoba reveals an importance lack of infrastructure in order to make feel more comfortable and safer when they go through the city. The main purpose of this project is to design a body support object which bring a solution to exceed all the physical urban and furniture barriers that disabled people have.

Given the importance of this topic around the world, we considered how we could create a solution to improve their mobility and even recover after surgery that these people have to deal daily.

The present investigation, we analyzed the different difficulties that a person with reduced mobility has. We found that not only the lack of infrastructure and accessibility in urban areas generate difficulties to them but also the oversize of the objects used for mobilization. Regarding this, when asked, people answered that using certain orthopedic objects bring others physical damages to other parts of the body, limiting more their daily activities and having to depend on the help of other person.

After this, we carried out an analysis of existing products in the market, which gave us a guideline on how to deal with the problems posed. Then, we took certain qualities of other products that are introduced to other non-health areas.

Finally, as a result of the research, a proposal was obtained an orthopedic crutches that directly benefits people with a particular physical deficiency, whether temporary or permanent, so that they have the possibility of improving their mobility and even their recovery, and in this way have a better quality of life.

**Keywords:** Accessibility, independence mobility, physical impairment, orthopedic crutches.

**ÍNDICE**

<b>Resumen.....</b>	<b>2</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>3</b>
<b>Índice.....</b>	<b>4</b>
<b>Tema.....</b>	<b>6</b>
<b>Problema de diseño.....</b>	<b>6</b>
<b>Alcance.....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>10</b>
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>12</b>
<b>Metodología de Investigación.....</b>	<b>21</b>
<b>Análisis de datos.....</b>	<b>28</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>32</b>
<b>Plan de trabajo.....</b>	<b>42</b>
<b>Programa de diseño.....</b>	<b>42</b>
<b>Concepto de diseño.....</b>	<b>45</b>
<b>Alternativas de diseño.....</b>	<b>48</b>
<b>Definición técnica de la propuesta.....</b>	<b>52</b>
<b>Análisis de costos.....</b>	<b>67</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>73</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>77</b>

<b>Anexos.....</b>	<b>80</b>
--------------------	-----------

**ÁREA TEMÁTICA:**

Diseño para la movilidad urbana personal

**TEMA:**

Movilidad urbana y accesibilidad. Diseño de un objeto de apoyo corporal para personas con deficiencias físicas.

**PROBLEMA DE DISEÑO:**

¿Cómo colaborar, a través de un producto de Diseño Industrial, con las personas que presentan ciertas deficiencias físicas, y deben moverse por la ciudad de Córdoba sin tener dificultades y consecuencias ante barreras físicas urbanísticas y mobiliarias?

**DESCOMPOSICIÓN DEL PROBLEMA:****¿Qué es la deficiencia física?**

“La deficiencia física afecta a personas con problemas como amputaciones, malformaciones, parálisis, pérdidas de movilidad o enfermedades crónicas, que impiden llevar una vida normal o hacen necesario el uso de determinadas ayudas técnicas” (OMS, 2001 <https://bit.ly/3crKEhn>). Esto quiere decir, que, por un periodo temporal o permanente, la persona tiene esta limitación funcional que se repercute en el desenvolvimiento o forma de llevar a cabo determinadas actividades en una sociedad que presenta severas limitaciones y barreras.

**¿Cómo se ve afectada la vida de las personas con una deficiencia física?**

La vida de las personas con una deficiencia física o las personas que padecen de alguna pérdida de movilidad por un periodo temporal, conlleva a reacciones emocionales (ansiedad, tristeza, depresión, angustia, rabia, ira, apatía, llanto, abatimiento, desesperanza) que son normales y no son patológicas a excepción que estas emociones negativas perduren en el tiempo. Esto también logra que la persona deba enfrentarse a cambios en su vida y de las actividades que desempeña en la vida cotidiana como puede traer consecuencias laborales, inadaptación en actividades

sociales, conflictos para transportarse, cambio de roles, cambios emocionales, dificultades económicas, disminución de las actividades de ocio, entre otras (COCEMFE CASTILLA Y LEÓN, 2005).

### **¿Qué tipos de barreras y limitaciones urbanísticas se encuentran en la ciudad de Córdoba para personas con discapacidad física?**

Según la ley 24.314(1994) menciona que:

Entiéndase por accesibilidad la posibilidad de las personas con movilidad reducida de gozar de las adecuadas condiciones de seguridad y autonomía como elemento primordial para el desarrollo de las actividades de la vida diaria, sin restricciones derivadas del ámbito físico urbano, arquitectónico o del transporte, para su integración y equiparación de oportunidades. <sup>1</sup>

La ciudad de Córdoba genero un crecimiento enorme estos últimos años con respecto a obras civiles, locales comerciales, hospitales, transporte, entre otras. Lamentablemente no respeto la ley 24.314 por que muchos proyectos urbanos, arquitectónicos o de transporte no se encuentran accesibles para cualquier persona que circula por la ciudad. Las barreras físicas que se encuentran hoy en día en la ciudad de Córdoba son las siguientes:

- Ascenso y descenso de transporte público.
- Parada de transporte público.
- Transporte público no adaptado.
- Falta de acceso o senderos a edificios, plazas.
- Circulación peatonal mal realizada y con baja frecuencia de mantenimiento. Se presentan grietas, roturas por crecimiento de árboles, capas de cemento viejas con nuevas.
- Falta o mal realizado acceso a la vereda de una calle.
- Escalones rotos o mal adaptadas a lo debido, rampas no realizadas.

---

<sup>1</sup> Art. 20 Ley 24.314- Resolución General- Decreto N°914/97-Accesibilidad al medio físico-Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina

### **Análisis de la relación con el entorno.**

Una persona que padece alguna deficiencia física ya sea temporal o permanente, debe pensar y organizar su circuito que va realizar en su día desde su casa o donde se encuentre para llegar a destino, y tener que planear su ruta sin tener que pasar por alguna barrera física que le interponga el paso o le agrave la situación. Esta situación le demanda mucho tiempo tanto para pensar previamente su salida a la calle como en la circunstancia de tener que superar el obstáculo que se presente. Es decir, que deben realizar su rutina y vida diaria en base a las dificultades que se presentan en ámbitos urbanos. Sin embargo, a pesar del considerable crecimiento de población que hubo en los últimos años y que se tomaron medidas favorables para la ciudad tanto en ámbitos urbanos, arquitectónicos o de transporte, no se le ha dado atención suficiente a los accesos en edificios, sendas públicas y vías de transporte para que sean accesibles y aptos para cualquier habitante o turista. Con respecto a esto, involucramos primordialmente tanto a las personas con alguna deficiencia física como embarazadas, personas que circulan con su hijo en un coche de bebe, ancianos, entre otras, que son las que presentan mayores dificultades que afrontar. Quienes tienen alguna de estas condiciones buscan entre las opciones que estén a su alcance, poder optimizar su calidad de vida y tener la posibilidad de mejorar su movilidad o recuperación. Sin embargo, ante estos obstáculos, se presenta aún más difícil llevarlo a cabo.

### **Análisis de la necesidad**

Con respecto a la persona que presenta una deficiencia física, podemos decir que generalmente depende de un producto de apoyo corporal o elemento ortopédico en la cual facilita y brinda un mejor desplazamiento para esa persona. Existen medidas antropométricas en la cual se miden las personas utilizando los productos de apoyo corporal, que influye en un mejor desplazamiento y maniobra en los entornos. Sin embargo, estos artefactos de apoyo corporal pueden también resultar una limitación o un impedimento de circular de manera cómoda por los ambientes físicos y urbanos. Las barreras urbanísticas mencionadas anteriormente y los mobiliarios urbanos que se encuentran en ambientes y transporte limitan la circulación de la persona libremente,

ya que, al llevar estos artefactos de apoyo corporal, resultan que el tamaño de las mismas también repercute su movilidad de manera confortable.

Relativo a que son productos sumamente dependientes en estas personas, también podemos comentar que, generalmente, en el uso diario de las mismas, se encuentran personas que les generan intolerancia, otras repercusiones corporales o limitación en funciones del cuerpo como las manos (necesario para uso del producto) y ciertas consecuencias emocionales. Esto logra que las personas no se sientan totalmente satisfechas por el uso del objeto de apoyo corporal.

### **ALCANCE**

El presente trabajo tiene como finalidad detectar los inconvenientes físicos que presentan las personas con movilidad reducida para circular en entornos urbanos, tomando como límite de extensión la Ciudad de Córdoba. Por lo tanto, se centrará en los lugares donde hay mayores problemáticas y en el transporte urbano con respecto al acceso, debido a que en esos lugares las personas tienen mayores dificultades. Se ha seleccionado una región concreta ya que se van a obtener resultados más específicos, lo cual, a futuro, va a beneficiar y va a poder ser aplicado en otros lugares del país.

En esta investigación, se quiere beneficiar directamente a las personas que padecen alguna deficiencia física, ya sea temporal o permanente, para que tengan la posibilidad de mejorar su movilidad e incluso su recuperación. Muchas de estos habitantes circulan a pie o por transporte urbano en sectores con mucha circulación de gente, lo cual debido a ciertas problemáticas que se encuentran en sectores urbanos, influye negativamente sobre estas personas ya que les demanda tiempo planear su salida a la calle de un destino a otro como también superar ciertos obstáculos físicos e inaccesibles que se presentan en su momento de circular.

El objetivo de esta investigación es desarrollar una propuesta que cumpla las expectativas de las personas que realmente buscan optimizar su calidad de vida y de tener una mejor posibilidad de mejorar su movilidad o recuperación. Por lo tanto, se desarrollará un objeto de apoyo corporal que ayude a una mejor circulación frente a los obstáculos físicos urbanos que se encuentran en la ciudad de Córdoba.

## **OBJETIVO GENERAL**

“Diseñar un producto de apoyo corporal que aporte un mejor desplazamiento a las personas con movilidad reducida frente al acceso a los ambientes físicos y transportes urbanos.”

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Detectar las barreras físicas que afrontan las personas que se encuentran en ámbitos urbanos.
- Examinar y clasificar los problemas que ocasionan estas barreras tanto físicas como emocionales en las personas.
- Indagar en las medidas antropométricas de los elementos de apoyo corporal, para lograr un mejor alcance.
- Seleccionar el tipo de persona con capacidad ambulatoria y elemento de apoyo corporal en el cual se va a enfocar.
- Estudiar e indagar sobre el uso y la ergonomía de artefactos para personas con movilidad reducida.
- Desarrollar propuestas de solución para mejorar la calidad de vida que enfrentan personas con movilidad reducida.
- Verificar y determinar la propuesta elegida.

## **JUSTIFICACIÓN**

En los últimos años se ha generado una mayor consideración con respecto a la accesibilidad de las personas con movilidad reducida en ambientes físicos y transportes urbanos. En Córdoba, se propuso en 2013, el plan “Guía Plan Accesibilidad”, para actuar sobre la promoción de la accesibilidad, respetando y cumpliendo la ley 24.314, de la cual se refiere al acceso de las personas con movilidad reducida en los ambientes físicos urbanos y en los medios de transporte. Sin embargo, no se ha cumplido rigurosamente ya que se contemplan ciertas problemáticas actualmente en algunos sectores. Por un lado, testimonios que han realizado las

personas con movilidad reducida a través de entrevista en los diarios, y por el otro lado, por el sólo simple hecho de circular por la ciudad, uno puede observar el incumplimiento de la misma. Esto influye negativamente para las personas, principalmente, en optimizar su calidad de vida, y, además, en afrontar las mejoras en su movilidad o recuperación. También, estos obstáculos físicos urbanos no solo dificultan el desplazamiento, sino que también son una carga diaria, que repercute psicológicamente de manera negativa a estas personas.

Según el INDEC (2018), se publicó que los resultados del Estudio Nacional sobre las Personas con discapacidad, se declara que el 10,2% de la población de la Argentina tiene algún tipo de discapacidad (<https://bit.ly/3f2tF7i>). Con respecto al censo de 2010, el INDEC menciona que en Córdoba hay un 12,4%, es decir 402.512 personas con alguna dificultad o limitación permanente, ya sea visual, auditiva, motora o cognitiva (<https://bit.ly/2W6w9sH>). Esta cifra, lógicamente, ha crecido a lo largo de estos últimos años.

Como mencionamos anteriormente acerca de los testimonios, vamos a compartir uno de ellos, y se trata del señor Martín Sánchez, en el cual, utiliza una silla de ruedas todos los días. El comenta que hace aproximadamente dos años realizó su último viaje en colectivo por falta de rampa y acceso al mismo. Evita la situación porque no quiere molestar a familiares y amigos para que lo alcen en brazos y lo dejen en el asiento. O en otro caso, depender de la fuerza y la voluntad de un chofer que haga ese trabajo. (La Voz del Interior, 2018)

No solamente presentan dificultades los ciudadanos que utilizan silla de ruedas sino también personas con alguna fractura en la pierna que deben usar muletas para su movilidad y recuperación, adultos mayores, padres que utilizan un coche para trasladar a su bebé, entre otros.

De acuerdo a esta investigación, lo que se pretende es ayudar a las personas que presentan día a día las limitaciones tanto físicas como urbanas. Por lo tanto, se examinará y se clasificará los problemas esenciales que ocasionan estas barreras físicas. Luego, se realizará un profundo análisis en las personas que presenten estas limitaciones y se llevará a cabo un análisis con posibles antecedentes directos e

indirectos del producto y un estudio destacable en la selección del concepto. Por último, se generará una propuesta de producto de apoyo corporal que va a ayudar al desplazamiento de manera cómoda en las personas con movilidad reducida. Por un lado, se va a buscar que el mismo aparato de apoyo corporal no interfiera en su movilidad, y, por otra parte, que tampoco el desplazamiento de las personas utilizando el producto en los ambientes físicos urbanos, sea inaccesible. Esto va lograr que la gran cantidad de personas que presentan una deficiencia física, puedan beneficiarse a través de este producto, lo cual brindará una mejor calidad de vida, y afrontará mejor su movilidad o recuperación.

### **MARCO TEÓRICO**

Gráfico 1: Síntesis de Marco Teórico



Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de la historia, la humanidad ha creado y fabricado infinidad de productos y ambientes arquitectónicos para satisfacer las necesidades de todas las personas, lo cual se sostuvo en constantes cambios de acuerdo a la necesidad, y día a día, fueron surgiendo nuevas ideas por parte de diferentes diseñadores,

emprendedores, entre otros. No obstante, había una parte de la población humana que no era considerada, hasta que por primera vez en 1985, Ronald L. Mace dio a conocer el término Diseño Universal, en el cual dio un mayor acercamiento al tema, que se define como, “aquella actividad humana que concibe, proyecta y construye el entorno físico, de manera tal, que ninguna persona, sea cual sea su condición, quede excluida de su uso y disfrute” (Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas, <https://bit.ly/2RVUoZg>). Desde ese momento, a lo largo del mundo se empezó a concientizar más el tema de inclusión, creando leyes y decretos a cumplir, tanto en la fabricación de productos como en la creación de espacios urbanos.

En Argentina, el 8 de abril de 1994, el Senado y la Cámara de Diputados de la Nación Argentina sancionó la ley N° 24.314, haciendo referencia a la accesibilidad de personas con movilidad reducida. Esta ley establece que:

Es la posibilidad de las personas de gozar de las adecuadas situaciones de autonomía como condición primordial para el desarrollo de las actividades de la vida diaria, sin restricciones derivadas de la inadecuación del medio físico para su integración social y equiparación de oportunidades.<sup>2</sup>

El gobierno argentino busca constantemente promulgar la inclusión de todas las personas, estableciendo la ley, haciendo planes de accesibilidad en entornos urbanos, arquitectónicos, de transporte para llevar a cabo, realizando censos que incluyen preguntas para las personas con dificultades, y transmitiendo conciencia en todas las personas, en la cual debiera apuntar a un desarrollo inclusivo tanto en los espacios urbanos como en los productos.

En el 2018, INDEC realizó un estudio sobre el perfil de las personas con discapacidad y declara que el 10,2% de la población de 6 años o más de la Argentina, presenta algún tipo de dificultad. Con respecto a este total, el 48,8% indica tener una dificultad motora. Haciendo referencia a la región Pampeana (Córdoba, Entre Ríos,

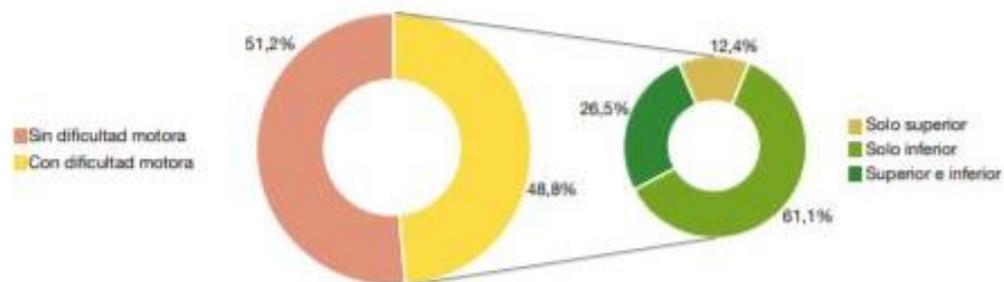
---

<sup>2</sup> Art. 20 Ley 24.314- Resolución General- Decreto N°914/97-Accesibilidad al medio físico-Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina

Santa Fe, La Pampa y una parte de Bs As), las dificultades que se presentan (auditiva, motora, mental-cognitiva, visual), la dificultad motora predomina con un 42,5% (<https://bit.ly/3f2tF7i>).

Tomando partida del 10, 2% de la población argentina, hay un 61,1% que expresa tener dificultad solo motora inferior (caminar y subir escaleras), siguiendo con el 16,5% que repercute tanto en el inferior como superior, y por último un 12,4% manifiesta tener dificultad solo motora superior (para agarrar objetos con sus manos y brazos).

**Gráfico 2: Población de 6 años y más, por tipo de dificultad motora**



Fuente: INDEC, Estudio Nacional sobre el perfil de personas con discapacidad, 2018, p. 51.

Dentro del 42,8% de las personas con dificultad motora inferior, el 86% presenta mucha dificultad para subir escaleras o caminar y el 14% directamente no puede hacerlo (INDEC, 2018, <https://bit.ly/3f2tF7i>).

**Gráfico 3: Población de 6 años y más, con dificultad motora inferior**



Fuente: INDEC, Estudio Nacional sobre el perfil de personas con discapacidad, 2018, p. 52.

A lo largo de los años y en la actualidad, no ha repercutido y cumplido en todos los ámbitos ya que, en algunos sectores de ciudades, especialmente en la Ciudad de Córdoba que se hace hincapié este proyecto, se encuentran mobiliarios urbanos que contemplan ciertas barreras físicas para el acceso de personas con alguna deficiencia física, en cual, de acuerdo a las investigaciones, presentan aún más dificultades para caminar o superar obstáculos.

Para que haya una mejor comprensión y una sensibilidad acerca de esta temática, consideramos necesario definir conceptos que repercute en personas con ciertas dificultades tanto en lo físico como en el entorno en el cual transcurren, es decir, ciertas barreras físicas que limitan su movilidad diariamente.

Según la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), distingue los conceptos de deficiencia y de discapacidad, refiriéndose a deficiencia como “toda pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica” (Padilla Muñoz Andrea, 2010, <https://bit.ly/3bqK6Z0>). En el caso de la discapacidad física, se define como:

La discapacidad física se puede definir como la resultante de una deficiencia física o visceral que posee la persona que, al interactuar con el entorno, se ve limitado su desempeño motor. Se entiende por visceral a las deficiencias en las funciones y estructuras corporales de los sistemas cardiovascular, hematológico, inmunológico, respiratorio, digestivo, metabólico, endocrino y genitourinario que limitan la realización de tareas o acciones en un contexto normalizado (Manual de Buenas Prácticas de Discapacidad, p. 21)

Teniendo una mejor comprensión por las dos definiciones mencionadas anteriormente, nos dispone definir sobre las personas con capacidad ambulatoria, que es lo que se trabajara a lo largo de la investigación. Esto se define como:

Aquellas personas con discapacidad física que tienen capacidad de caminar con el uso de ayudas biomecánicas (muletas, aparatos

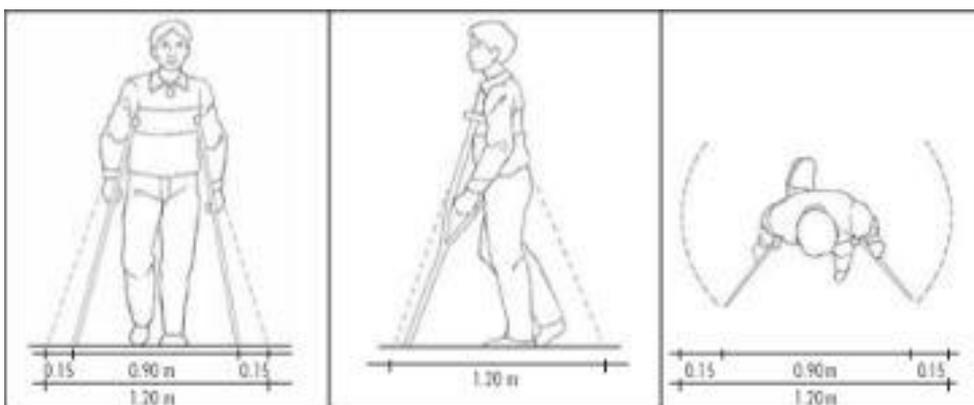
ortopédicos, bastones, andadores, entre otros) para compensar sus limitaciones de desplazamiento. Dentro de este grupo encontramos a:

- Hemipléjicos, con parálisis total o parcial de una mitad de su cuerpo.
- Amputados, de una o ambas piernas a diversos niveles.
- Personas con discapacidad temporal causadas por enfermedades cardíacas o respiratorias.
- Mujeres embarazadas (a partir del quinto mes).
- Obesos.
- Enyesados o con vendajes compresivos.
- Convalecientes de enfermedades o intervenciones quirúrgicas.
- Ancianos con degradación de su capacidad física.
- Afectados de poliomelitis, espina bífida, esclerosis, parálisis cerebral y otros tipos de enfermedades con secuelas o malformaciones, pero que les permita caminar (Huerta Peralta, 2007, p. 29).

Una persona que padece una deficiencia física ya sea permanente o temporal, originado de nacimiento o en algún momento de su vida, se enfrenta a una doble exigencia y a una serie de situaciones con respecto a una persona normal. En primer lugar, la persona poder aceptar lo que padece y adaptarse a la situación positivamente con respecto a sus emociones, y luego, adaptarse a un nuevo estilo de vida distinto a los demás o al que estaba acostumbrado (COCEMFE CASTILLA Y LEÓN, 2005). Esto es un gran proceso para cualquier persona que se presenta en esta situación y generalmente, no todos tiene la accesibilidad al nivel de vida para afrontar su salud, su rehabilitación, su empleo, su educación, su ocio, entre otras situaciones.

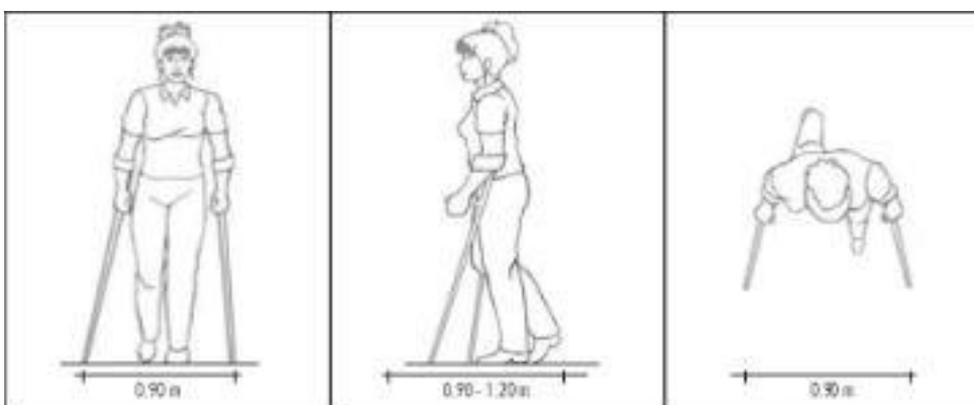
A su vez, para tener circulación por los entornos urbanos depende de diferentes objetos de apoyo corporal según la problemática de la persona. En las siguientes imágenes, podremos observar los mismos y recalcar las medidas antropométricas de esas personas utilizando el producto, en el cual son necesarias para un mejor desplazamiento y de maniobra en el entorno urbano.

**Imagen 1: Persona con muleta.**



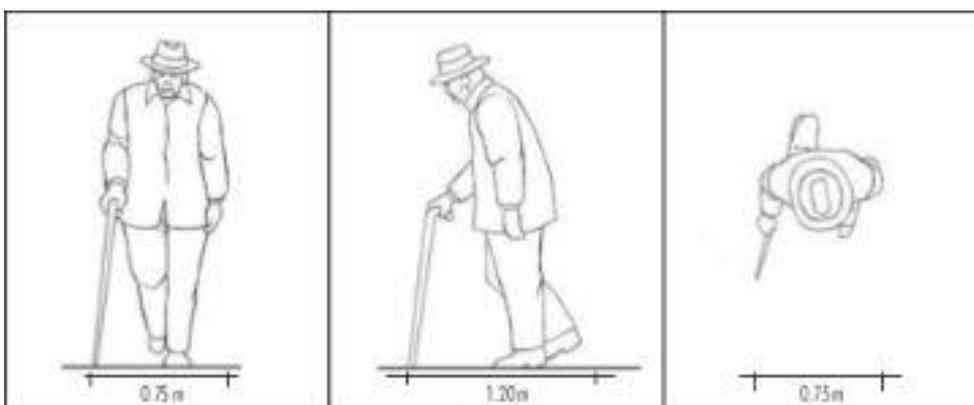
Fuente: Huerta Peralta, 2007, p. 32.

**Imagen 2: Persona con bastones (tipo canadiense).**



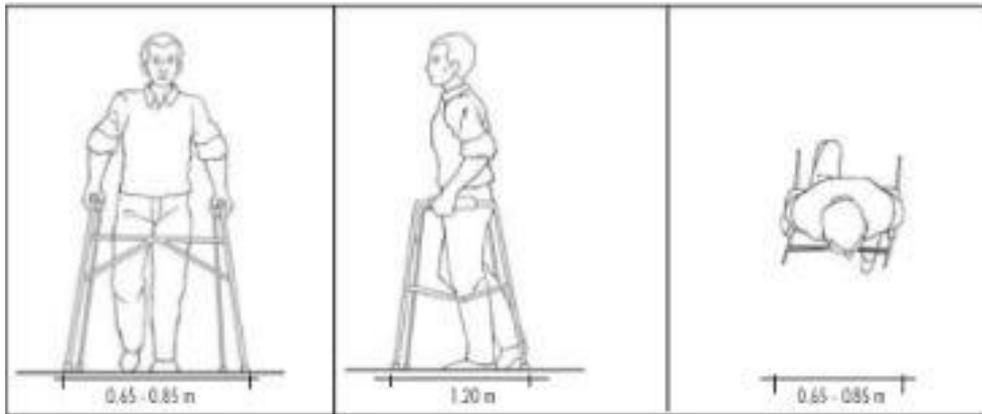
Fuente: Huerta Peralta, 2007, p. 33.

**Imagen 3: Persona con bastón.**



Fuente: Huerta Peralta, 2007, p. 34.

**Imagen 4: Persona con andador.**



Fuente: Huerta Peralta, 2007, p. 35.

Todos los seres humanos en algún momento se han encontrado con algún tipo de barrera que limite su posibilidad de movimiento, de acceso a un cierto poder o puesto de trabajo y de comprensión de algún instrumento o sistema. No obstante, sumado a las problemáticas que deben superar cualquier persona, las personas con deficiencia física son las más afectadas por estas barreras, que repercute en su capacidad de movilidad e integración social. Con respecto a esto, nos induce a definir que es barrera, en la cual se especifica como:

Aquellas derivadas de la acción ya sean por negligencia, por desconocimiento o por omisión de la sociedad, que aún posee barreras sociales originadas en las mismas causas. Las barreras físicas o comunicacionales están representadas por todas aquellas trabas, obstáculos o impedimentos que obstruyen la libre movilidad, uso y comunicación de las personas y en particular en este caso de las personas con movilidad y/o comunicación reducida (Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas, <https://bit.ly/2RVUoZg>).

Estas barreras urbanísticas repercuten negativamente sobre estas personas ya que imposibilitan la libertad de movimiento y les demanda mucho tiempo planear su salida a la calle de un destino a otro como también superar ciertos obstáculos físicos e

inaccesibles que se presentan en su momento de circular, lo cual les genera mayores dificultades, como las siguientes:

- Dificultad y/o imposibilidad de superar desniveles y escaleras tanto por problemas musculares como de equilibrio.
- Dificultad y/o imposibilidad de superar pendientes importantes.
- Dificultad de pasar por espacios estrechos.
- Dificultad en ejecutar trayectos largos sin descansar.
- Mayor peligro de caídas por tropiezos o resbalones de los pies o los bastones o volcamiento de silla.
- Limitación de posibilidades de alcance manual y visual.
- Dificultad en abrir o cerrar puertas, especialmente si tienen mecanismos de retorno.
- Dificultad de accionar mecanismos que precisan de ambas manos a la vez (Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas, <https://bit.ly/2RVUoZg>).

Estas dificultades generan que las personas prolonguen su tiempo de rehabilitación y recuperación por malos movimientos, posturas incorrectas, esfuerzos indebidos, entre otras, dirigiendo que también que repercute en consecuencias laborales, personales y sociales para las mismas.

Para llevar a cabo el proyecto de la mejor manera y reducir las consecuencias que presentan estas personas, se consideran que las siguientes definiciones resultan de suma importancia en el momento de diseñar el objeto de apoyo corporal. Estos son:

- **Ergonomía:** “La ciencia que estudia el entorno laboral de las personas con la finalidad de mejorar sus condiciones de trabajo y la calidad de las tareas que realizan, mediante la obtención de datos confiables que permitan recomendar cambios en situaciones específicas” (Vaca Lara Alex Orlando, 2019, <https://bit.ly/2zhFMNt>).

- **Biomecánica:** Es una rama de la bioingeniería y la ingeniería Biomédica que describe y analiza el movimiento del cuerpo humano, tiene relación con la mecánica aplicada debido a que se utilizan los principios de la estática para analizar la magnitud y naturaleza de las fuerzas de las articulaciones o músculos del cuerpo. La cinemática analiza el movimiento en partículas y la dinámica determina las fuerzas en cuerpos a partir de las velocidades y aceleraciones. La biomecánica provee información sobre los patrones de movimientos más efectivos, el equipo y los ejercicios recomendados para mejorar el movimiento del cuerpo humano, además examina proyectos con pacientes que requieren prótesis por amputaciones o lesiones musculares o articulares (Vaca Lara Alex Orlando, 2019, <https://bit.ly/2zhFMNt>).
- **Antropometría:** “Refiere al estudio de la medición del cuerpo humano en términos de las dimensiones del hueso, músculo, adiposo (grasa) del tejido” (Nariño Lescay Rosmery, 2016, p. 49).
- **Confort:** Es aquello que produce bienestar y comodidades. Cualquier sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano le impide concentrarse en lo que tiene que hacer. La mejor sensación global durante la actividad es la de no sentir nada, indiferencia frente al ambiente (Su Celis Vania Fiorella, 2016, <https://bit.ly/2VMZYhW>).

En esta investigación se pretende que las personas que ejecutan determinados movimientos con dificultad puedan reducir sus limitaciones, sintiéndose cómodo y seguro, impidiendo que tenga dificultad para desenvolverse en su ámbito social y laboral como en su movilidad propia en el entorno urbano, creando así un objeto de apoyo corporal que permita mejorar el desplazamiento de la persona y su calidad de vida.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:

Gráfico 4: Diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

### DISEÑO

Esta investigación presenta como problemática, las realidades de las personas con capacidad ambulatoria, en la cual se busca conocer sus comportamientos, actitudes y limitaciones en su desplazamiento. Por lo tanto, se pretende realizar una contribución para que las mismas logren tener un mejor desplazamiento, y así, reduzcan las dificultades que se les presentan. Este trabajo se considera que tiene un alcance explicativo, en el cual se busca como objetivo, comprender mejor los problemas que originan esta situación, y luego a partir de los resultados que se experimentarán, lograr una solución efectiva. Las siguientes preguntas son necesarias considerarlas a lo largo del trayecto ya que van a ser de gran aporte en cada etapa.

**¿Qué contribuciones se pueden realizar para que todas las personas puedan trasladarse de un destino a otro de manera segura y cómoda en los entornos urbanos? ¿Cómo repercutir de manera positiva psicológicamente y físicamente en la persona?**

El enfoque de la investigación será de tipo mixto ya que será un proceso en el cual se va a recolectar, analizar y vincular datos cuantitativos y cualitativos en una serie de estudios para responder al problema planteado. Por un lado, se define como cualitativo, ya que a partir de una encuesta anónima que se realizará a una serie de personas de la Ciudad de Córdoba, se buscará comprender el comportamiento humano, las emociones que se les presentan en su movilidad a pie y si presentan razones por la cual el desplazamiento por la ciudad repercute en su vida diaria.

Por otro lado, se define como cuantitativo, ya que a partir de una de las preguntas de la encuesta general que se va a realizar por la problemática planteada, la respuesta que obtenga mayor porcentaje en esa pregunta, va a dar la pauta de hacia qué rumbo nos vamos a dirigir, es decir, que persona específica de capacidad ambulatoria y elemento de apoyo corporal nos vamos a enfocar. Se realizará de esta manera ya que se presentan una infinidad de elementos de apoyo corporal para una cierta fractura o inmovilidad de alguna parte de los miembros inferiores.

Asimismo, con los datos obtenidos se llevará a cabo entrevistas con tres clases de personas para darnos más detalles de la problemática. En primer lugar, se entrevistará puntualmente a tres personas con capacidad ambulatoria que tenga o hayan tenido esa dificultad, con el objetivo de conocer con más profundidad la situación de las mismas y haya una respuesta más clara a las interrogantes. Además, se conversará y se dictará una serie de preguntas a un profesional en el tema de la movilidad urbana de la ciudad de Córdoba, para brindarnos información y conocer más en detalle de esta problemática, en referencia a cómo está adaptada la ciudad con respecto a las personas con discapacidad ambulatoria. Por último, se dialogará con un profesional en fisioterapia en la cual aportará de manera directa, su experiencia con los pacientes que se rehabilitan, y, además, sus conocimientos relacionados al tema.

En conclusión, el diseño de la investigación será de tipo no experimental transversal por que se observan situaciones ya existentes, en el cuál no se manipulan los resultados.

### **PARTICIPANTES**

En el presente trabajo se tomará como muestra, por un lado, personas de 6 años en adelante sin distinción de género, que sean habitantes y se desplacen por la ciudad de Córdoba, y, por otro lado, 3 personas que padecen de una capacidad ambulatoria en miembros inferiores. Por último, 2 profesionales en diferentes puntos de vista. Una persona relacionada en rehabilitación de miembros inferiores, y luego, otra persona que trabaja para la movilidad urbana de la ciudad de Córdoba.

### **DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS**

La recolección de datos se realizará mediante una serie de instrumentos. En primer lugar, hacer una encuesta general anónima con preguntas cerradas, que pretende recoger datos e información de personas en las cuales se va indagar, principalmente, si en alguna oportunidad de su vida tuvieron complicaciones o limitaciones para desplazarse de manera cómoda y segura en la ciudad de Córdoba. Además, se llevará a cabo tres entrevistas personales con un enfoque semiestructurada. Una de ellas, va a ser dirigida con las mismas preguntas, a tres personas que presenten capacidad ambulatoria. Luego, la otra entrevista va a ser destinada a un experto en el área de movilidad urbana de la ciudad, para obtener mayor información de cómo se presenta hoy en día las barreras urbanísticas en la ciudad. Por último, una entrevista personal dirigida a un profesional en fisioterapia y kinesiología en la cual brindará su propia experiencia que acontece de manera directa con los pacientes que tienen que rehabilitarse en pos operación.

Llevando a cabo esto, nos brindará una información más profunda relacionada a la problemática, en la cual, a futuro, va a ser un gran aporte para el desarrollo del producto.

## **RECOLECCIÓN DE DATOS**

En esta sección se muestra la selección de preguntas que se realizarán, por un lado, en la encuesta general con los resultados obtenidos, y, por otra parte, en las entrevistas personales, las preguntas dirigidas hacia tres personas con capacidad ambulatoria, el profesional sobre el área de movilidad urbana de la ciudad de Córdoba y el profesional en fisioterapia y kinesiología. Los resultados de las entrevistas personales se encuentran en el apartado de anexos.

### **Preguntas para la encuesta general anónima:**

1. ¿Te considerarás una persona que se desplaza a pie constantemente por los entornos urbanos de la ciudad de Córdoba?
2. ¿Alguna vez en tu vida tuviste cierta limitación caminando que te dificultó u obstaculizó la movilidad en la ciudad?
3. ¿Considerarás que la ciudad de Córdoba está adaptada para que cualquier persona circule y se movilice a pie por los entornos urbanos?
4. ¿Cuáles crees que son las limitaciones físicas urbanísticas que más te dificultan cuando te movilizas a pie? Se puede marcar más de una respuesta.

- Circulación de multitud de personas caminando
- Acceso a edificios públicos y privados.
- Circulación peatonal mal realizada y con baja frecuencia de mantenimiento (grietas, desniveles).
- Falta de realización de caminos respetando medidas cuando hay obras públicas temporales.
- Ascenso y descenso de transporte público.
- Parada de transporte urbano.
- Escalones con grietas o mal realizados en entornos urbanos.
- Falta de la realización de desniveles, respetando vados y medidas de rebajes de cordón para el acceso a la vereda.
- Senderos y veredas inaccesibles, no respetando su ancho en todo su recorrido.
- Otro.

5. ¿Qué posibles consecuencias tuvieron esas barreras físicas urbanísticas? Se puede marcar más de una respuesta.
- Mal humor.
  - Irritabilidad.
  - Ansiedad.
  - Rabia.
  - Reclamos.
  - Angustia.
  - Intolerancia.
  - Llegar tarde a destino.
  - Tropiezo o resbalones.
  - Otro
6. ¿Alguna vez tuviste una discapacidad temporal (enyesado, embarazo, lesión, enfermedad respiratoria) o te considerarás tener una edad adulta, en la cual dificultó/dificulta tu capacidad para desplazarte de manera cómoda por la ciudad?
7. Si la respuesta es sí, ¿Qué tipo de método / producto usaste de apoyo corporal?
- Bastón.
  - Muletas.
  - Andador.
  - Silla de ruedas.
  - No me movilice.
  - Otro
8. Si la respuesta es sí, ¿Hubo oportunidades que no tolerabas el uso del producto de apoyo corporal (incomodidad, tamaño, etc)?

9. Al ver la imagen, ¿Consideras qué es importante la accesibilidad cómodamente para cualquier habitante que se desplace por la ciudad?



Fuente: La Voz Del Interior 2018, <https://bit.ly/2KghohD>

**Preguntas para la entrevista personal con las personas con capacidad ambulatoria:**

1. ¿Con qué dificultad física se encuentra actualmente?
2. ¿Cómo se generó esa inmovilidad?
3. ¿Utiliza algún objeto de ayuda corporal? ¿Cuál?
4. ¿Cómo se siente al utilizar ese objeto de apoyo corporal?
5. ¿Presenta dificultades para superar o afrontar obstáculos mobiliarios en su hogar o ambientes internos, cuando se moviliza con su artefacto de apoyo corporal?  
Mencionar ejemplos.
6. ¿Se encuentra con barreras físicas urbanísticas cada vez que circula por los entornos urbanos? Mencionarlos.
7. ¿Qué posibles consecuencias emocionales o físicas le generan estas barreras físicas urbanísticas y mobiliarios?
8. ¿Cambiaría algún elemento o funcionamiento del aparato que está usando actualmente?

**Preguntas para la entrevista personal con el profesional de Movilidad Urbana:**

1. ¿Qué premisas tienen en el momento de organizar la movilidad urbana en la Ciudad de Córdoba?
2. ¿Cómo está adaptada la Ciudad de Córdoba con su sistema de circulación y movilidad con respecto a las personas que tiene una discapacidad física?

3. ¿Se ha llevado a cabo medidas para mejorar la movilidad de estas personas?
4. ¿Cuál crees que es una principal barrera o son las principales barreras físicas urbanísticas para la movilidad de estas personas en la Ciudad de Córdoba?
5. ¿Consideras que el mobiliario urbano es una limitación física para estas personas?
6. ¿Qué medidas se puede lograr para mejorar la calidad de vida de estas personas?
7. ¿Se están llevando a cabo disposiciones actualmente con respecto a las limitaciones físicas urbanas que presentan las personas con alguna deficiencia física en Córdoba?

**Preguntas para la entrevista personal con el profesional de rehabilitación:**

1. ¿Cuál es tu especialización en cuanto a rehabilitación?
2. ¿Qué medidas generales se toman en cuanto a rehabilitación de una discapacidad ambulatoria (fractura, adulto mayor, dificultad para caminar)?
3. ¿Es necesario considerar un análisis en el caso que presente consecuencias psicológicas, cuando un paciente empieza y realiza una rehabilitación?
4. ¿Qué observaciones tiene de la ciudad de Córdoba en ámbitos urbanos con respecto a la accesibilidad, especialmente en las personas con discapacidad ambulatoria?
5. ¿Es posible que la rehabilitación se vea alterada por esfuerzos indebidos, de moverse de un destino a otro, por ejemplo en colectivo (hogar-trabajo)?
6. ¿Qué grandes cambios se manifestaron en los artefactos de movilidad personal a lo largo de su vida profesional?
7. Si tuvieras que seleccionar dos de los dispositivos de apoyo corporal que más dificultan a las personas, en relación a la incomodidad que les generan, ¿Cuáles serían?

8. ¿Qué opina acerca de la estructura y funcionamiento de las muletas convencionales?

### **ANÁLISIS DE DATOS**

Como finalidad de la investigación, tomamos los datos más relevantes de la encuesta general, en el cuál 95 habitantes de la ciudad de Córdoba respondieron. Para tener en cuenta, la mayoría de las personas que respondieron la encuesta y el ex secretario de transporte de la ciudad de Córdoba, consideran que la ciudad de Córdoba no está preparada para movilizarse a pie por los entornos urbanos. Además, se logró observar que la mayoría de las personas no presentaron o no presentan una capacidad ambulatoria. De todas maneras, las personas sanas de salud, manifiestan ciertas limitaciones en su movilidad a pie por los entornos urbanos, lo cual les genera consecuencias psicológicas y problemas en su vida diaria. Estas limitaciones son las barreras físicas urbanísticas que se presentan en la ciudad. Esto es aún más grave, ya que, si las personas con buena salud muestran que tienen estas limitaciones, las personas con alguna discapacidad motriz también presentan estas condiciones, pero el grado de dificultad y problema es aún más alto. Además, podemos resaltar en lo que comentó el ex secretario, que, como principal barrera, es la falta de una política pública, que mantenga en condiciones y que genere una conciencia cívica (en cuanto a respetar las reglas) y solidaridad con el vecino, ya que muchas veces dificulta el desplazamiento de quienes presentan alguna discapacidad o se encuentran en rangos etarios “vulnerables” en este aspecto.

En una sección de la encuesta, establecimos como hincapié, que el mayor porcentaje de respuesta en la pregunta N° 7, nos indicaría en qué tipo de aparato de apoyo corporal nos centraríamos. Esta respuesta nos demostró, que las veintisiete personas que respondieron y han tenido o tienen una capacidad ambulatoria, la mitad de ellas utilizaron las muletas. Por lo tanto, nos aporta como base, que la mayor demanda en el uso de un aparato de apoyo corporal en la ciudad de Córdoba, son las muletas.

Además, se puede concluir que más de la mitad de las personas que han utilizado un producto de apoyo corporal, considera que los mismos presentan cierta

intolerancia en el uso. Esto quiere decir, que, en los hospitales o centros de rehabilitación de la ciudad de Córdoba, no presenta una cierta innovación en aparatos de apoyo corporal para que las personas se sientan más cómodas en su uso.

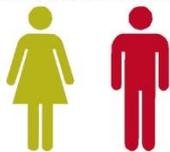
Gráfico N° 5: Síntesis de encuesta 1

## ENCUESTA GENERAL

### Preguntas y respuestas que brindan un aporte

#### RESPUESTAS OBTENIDAS

95 habitantes, de 6 años en adelante, de la ciudad de Córdoba.



#### Pregunta N°3

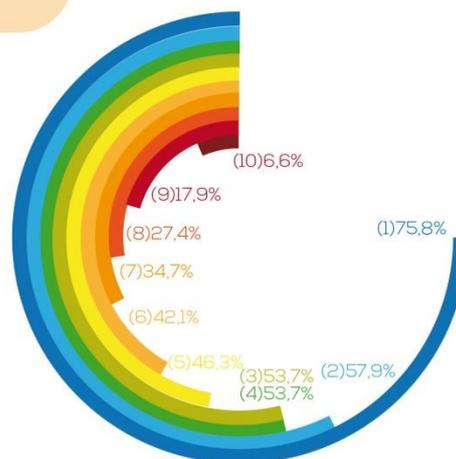
¿Consideras que la ciudad de Córdoba está adaptado para que cualquier persona circule y se movilice a pie por los entornos urbanos?



#### Pregunta N°4

¿Cuáles crees que son las limitaciones físicas urbanísticas que más te dificultan cuando te movilizas a pie?

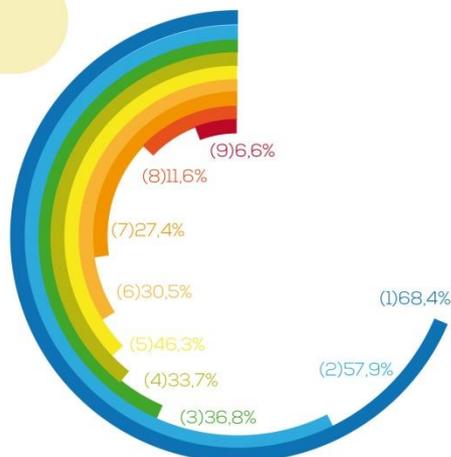
- (1) Circulación peatonal mal realizada y con baja frecuencia de mantenimiento (grietas, desniveles).
- (2) Escalones con grietas o mal realizadas en entornos urbanos.
- (3) Falta de realización de caminos respetando medidas cuando hay obras civiles temporales.
- (4) Senderos y veredas inaccesibles, no respetando su ancho en todo su recorrido.
- (5) Falta de realización de desniveles, respetando vados y medidas de rebajes de cordón para el acceso a la vereda.
- (6) Circulación multitud de personas caminando.
- (7) Ascenso y descenso de transporte público.
- (8) Parada de transporte urbano.
- (9) Acceso a edificios públicos y privados.
- (10) Otros.



#### Pregunta N°5

¿Qué posibles consecuencias tuvieron esas barreras físicas urbanísticas?

- (1) Tropezos o resbalones.
- (2) Irritabilidad.
- (3) Rabia.
- (4) Ansiedad.
- (5) Llegar tarde a destino.
- (6) Decepción.
- (7) Intolerancia.
- (8) Reclamos.
- (9) Otros.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 6: Síntesis de encuesta 2

## ENCUESTA GENERAL

### Preguntas destacadas

Pregunta N°6

¿Alguna vez tuviste una discapacidad temporal, considerada capacidad ambulatoria o te consideras tener una edad adulta, en la cual dificultó/dificulta tu capacidad para desplazarte de manera cómoda por la ciudad?

Pregunta N°7

Si la respuesta es sí, ¿Qué tipo de método /producto usaste de apoyo corporal?

Esta pregunta nos indica en que dirección nos enfocaremos

Pregunta N°8

Si la respuesta es sí, ¿Hubo oportunidades que no tolerabas el uso del producto de apoyo corporal (incomodidad, tamaño, etc)?

### Resultados destacados

Pregunta N°6



Pregunta N°7



27 respuestas

Pregunta N°8



22 respuestas

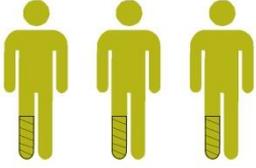
Con 48,1%, se define que el producto va a tener un diseño y un concepto basado en el estudio y antecedentes de las...

**Muletas**

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de estos resultados, nos orienta para centrarnos en un análisis de personas que han usado o usan muletas. Por esta razón, se entrevistó a tres personas de manera única y personal, en la cual podemos comentar que nos compartieron información similar acerca de la problemática. En el siguiente gráfico destacamos lo más importante en la cual manifiestan el uso de las muletas.

Gráfico N°7: Síntesis de entrevista

ENTREVISTAS CON PERSONAS DE CAPACIDAD AMBULATORIA	
<b>SUJETO</b>	24-25 años Masculino 
<b>FRACTURA</b>	 Ligamento cruzado anterior Ligamento colateral lateral
<b>ELEMENTO DE APOYO CORPORAL</b>	Muletas  Férula 
<b>SENTIMIENTOS EN SU USO</b>	PROTEGIDO, DESEQUILIBRIO, CÓMODO, INESTABILIDAD, INCÓMODO, TOSCO, DEPENDIENTE
<b>OBSTÁCULOS EN AMB. INTERNOS Y URBANÍSTICOS</b>	  
<b>CONSECUENCIAS EMOCIONALES/ FÍSICAS</b>	ROTURA NUEVAMENTE, DESGASTE FÍSICO, MIEDO A GOLPEARSE, FURIA, RASPONES AXILIARES, OFUSCACIÓN, DESESPERACIÓN, EXHAUSTO, DOLORES DE ANTEBRAZO, MALA CICATRIZACIÓN, ANSIEDAD
<b>CONSIDERACIONES ACERCA DE LA MULETA</b>	MEJOR APOYO AXILIAR, MEJORES PUNTOS DE CONTACTO, MINIMIZAR FUERZAS CORPORALES, SUPERAR OBSTÁCULOS FÁCILMENTE

Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, a estas personas les origina ciertas intolerancias por tener dificultad para movilizarse y superar obstáculos, como escaleras y desniveles, ya sea en su hogar o ambientes urbanos. Esto les produce un mayor desgaste físico del que ya tienen, ocasionando también consecuencias que no son sanas para su salud. Además, cada uno aportó que sería útil mejorar el contacto de las axilas con la muleta y de tener la posibilidad de una mayor estabilidad y adaptabilidad a cualquier superficie, ya sea regular o irregular.

Por último, podemos remarcar lo que nos comentó la persona encargada en rehabilitación, en la cual nos brindó un aporte para la investigación. Para tener en cuenta, en el caso que se presenten esfuerzos indebidos en superar obstáculos urbanísticos o mobiliarios, puede no solamente retrasar la rehabilitación, sino que agravar la lesión, dejando una posible discapacidad permanente en dicha parte o tejido del cuerpo. Por lo tanto, en este presente trabajo estableceremos que la persona pueda superar dicho obstáculo, sin tener que realizar un esfuerzo físico y le genere consecuencias emocionales.

En conclusión, podemos comentar como explicó el ex secretario de transporte en la entrevista personal, en la cual coincidimos totalmente con él. "Si el estado no garantiza el derecho a la movilidad, es imposible que pueda garantizar otros derechos como son el acceso a la salud, a la educación, al ocio, etc." Por lo tanto, a partir de la siguiente etapa, determinaremos un profundo análisis de antecedentes, cualidades necesarias y un concepto acorde acerca de nuestra problemática, para luego, crear una propuesta de diseño industrial de un elemento de apoyo corporal que sea de manera eficaz y eficiente, así podemos lograr garantizar a estas personas, una mejor calidad de vida y el derecho a la movilidad, accesibilidad, ocio, entre otras.

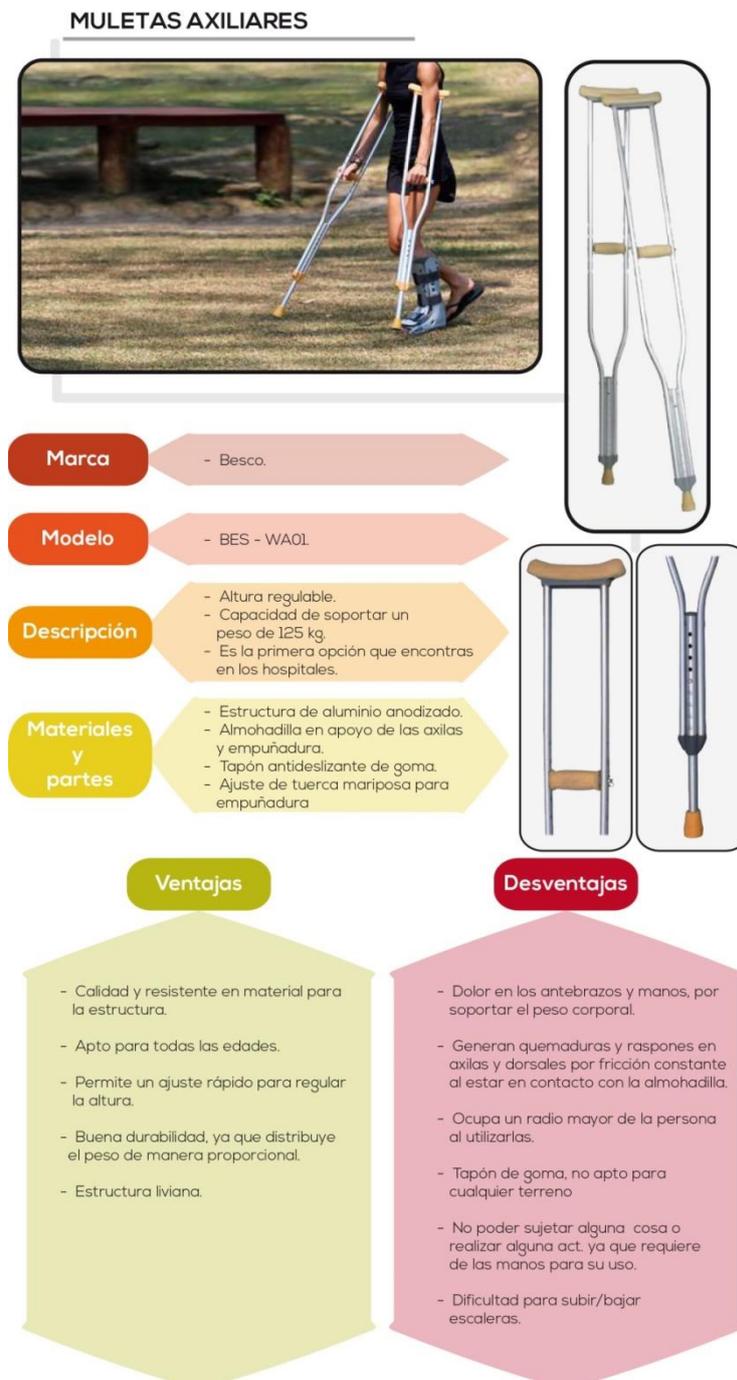
### **ANTECEDENTES**

En este apartado nos centraremos en análisis de antecedentes, por un lado, directos, es decir, en productos directamente relacionados con la problemática planteada. A partir de lo que se obtuvo en la recolección de datos, nos guio para centrarnos en antecedentes de muletas, que facilita el desplazamiento de la persona que tiene dificultades para caminar, luego de una operación o accidente. Por otro lado,

nos centraremos en antecedentes indirectos, es decir, productos que tengan cualidades o características similares a la problemática planteada.

En los siguientes gráficos detallaremos los productos que estén directamente relacionados con la problemática.

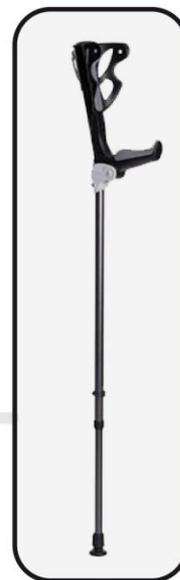
Gráfico N°7: Antecedente directo 1



Fuente: Datos obtenidos de la marca(<https://bit.ly/2LzpPFc>) – Elaboración propia

Gráfico N°8: Antecedente directo 2

### MULETAS CON CODERAS



#### Marca

- FDI France Medical.

#### Modelo

- Ergodynamic

#### Descripción

- 12 posiciones de 25mm.
- Capacidad de soportar un peso de 130 kg.
- Utilización en deportes interactivos

#### Materiales y partes

- Tubo de aluminio de alta calidad.
- Mango de doble espesor de plástico rígido antideslizante.
- Base antebrazo de plástico.
- Equipado con un mecanismo integrado de absorción de choques.



#### Ventajas

- Material de calidad y resistente para la estructura y soporte del antebrazo.
- Apto para cualquier antebrazo y todas las edades.
- Sistema de amortiguación que genera alivio a las articulaciones de las manos y muñecas, que se adapta a cualquier superficie irregular.
- Permite un ajuste rápido para regular la altura con posibilidades de 12 posiciones de 25mm.
- Mango intercambiable y antideslizante y perforaciones para circulación de aire.

#### Desventajas

- Dolor en los antebrazos y manos, por soportar el peso corporal.
- No poder sujetar alguna cosa o realizar alguna act ya que requiere de las manos para su uso.
- Dificultad para subir/bajar escaleras.
- No apto el pie de apoyo para todo terreno.
- Ocupa un radio mayor de la persona al utilizarlas.

Fuente: Datos obtenidos de la marca (<https://bit.ly/2WCOAXu>) – Elaboración propia.

Gráfico N°9: Antecedente directo 3

### MULETAS HANDS FREE



#### Marca

- IWALK FREE.

#### Modelo

- IWALK 2.0.

#### Descripción

- Manos libres.
- Altura regulable, ajuste de muslos.
- Apto para cualquier persona.
- Cada usuario utiliza su pierna para soportar su peso.

#### Materiales y partes

- Estruct. de aluminio de alta calidad.
- Plástico rígido en soporte de correas y hebillas y plataf. de rodillas.
- Correa de silicona para ajuste de rodilla.
- Almohadilla de 3 capas y doble densidad.
- Tuerca y perno para ajustar y fijar.
- Banda antideslizante de goma en el pie.

#### Ventajas

- Manos libres, te permite hacer cualquier actividad con normalidad.
- Apto para todas las edades.
- No provoca dolores en ninguna parte del cuerpo.
- Estructura liviana.
- Buen agarre de la pierna, manteniendo la lesión elevada todo el tiempo.

#### Desventajas

- Para movilizarse en auto, es necesario sacárselo.
- Leve dificultad para subir/bajar escaleras.
- Tener la pierna flexionada en 45°, dificulta en espacios reducidos.

Gráfico N°10: Antecedente directo 4

### FREEDOM LEG



#### Marca

- Forward Mobility.

#### Modelo

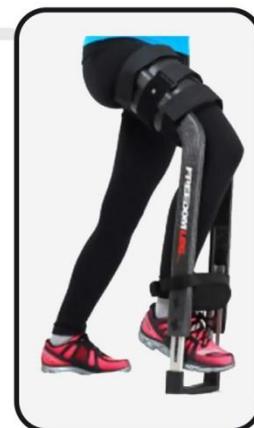
- Freedom leg.

#### Descripción

- Manos libres.
- Se puede usar con o sin yeso.
- Apto para cualquier persona.
- Cada usuario utiliza su pierna para soportar su peso.

#### Materiales y partes

- Estruct. de aluminio de alta calidad.
- Plástico rígido en hebillas de sujeción.
- Correas de tela que sujetan la pierna, tanto en parte superior e inferior.
- Almohadilla de doble densidad en inferior del muslo y el frente del tobillo.
- Plástico rígido con goma antideslizante en el pie.



#### Ventajas

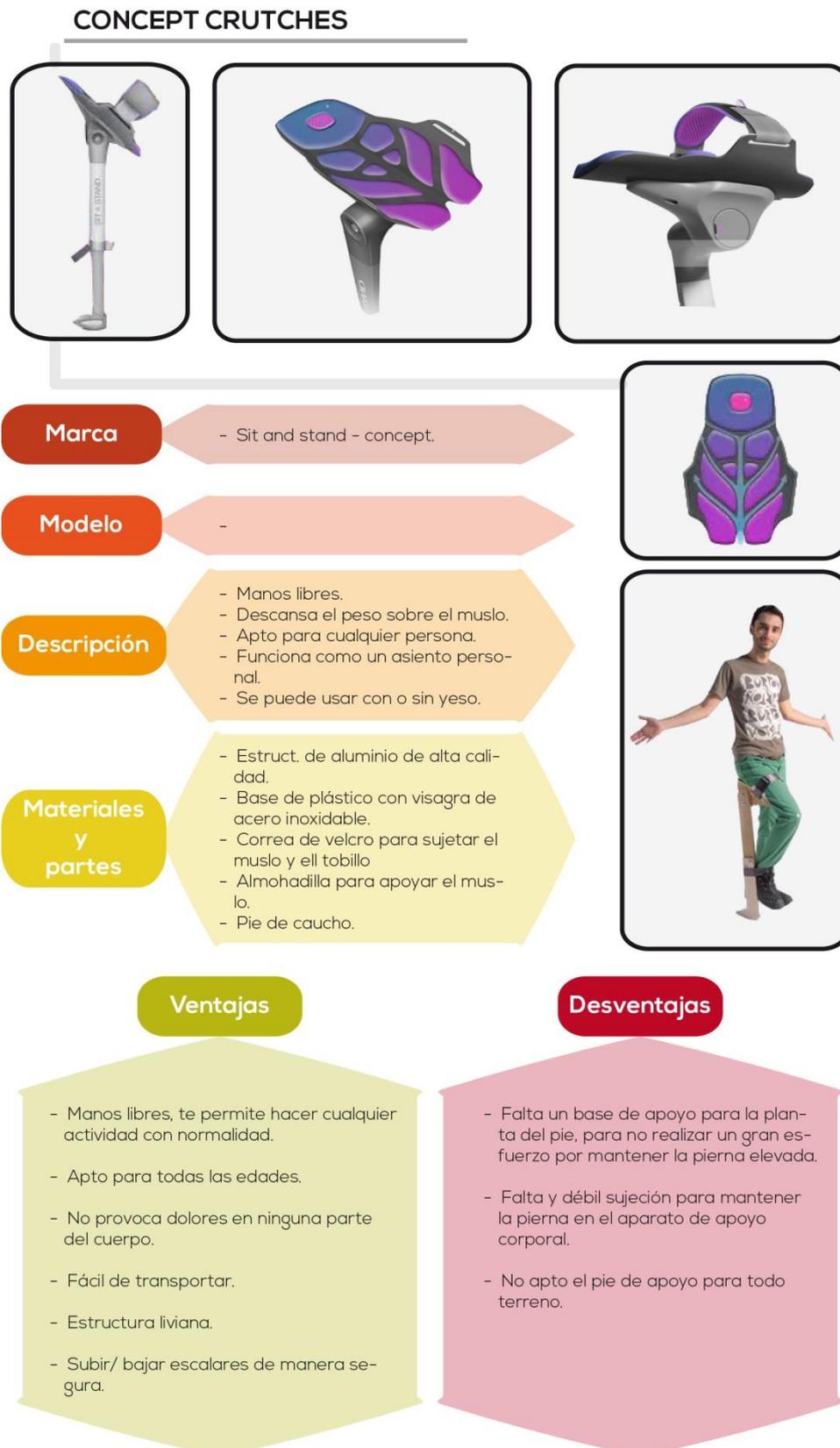
- Manos libres, te permite hacer cualquier actividad con normalidad.
- Apto para todas las edades.
- No provoca dolores en ninguna parte del cuerpo.
- Estructura liviana.
- Subir/ bajar escalares de manera segura.

#### Desventajas

- Falta una base de apoyo para la planta del pie, para no realizar un gran esfuerzo por mantener la pierna elevada.
- Débil sujeción de tobillo para mantener la pierna en el aparato de apoyo corporal.
- No apto el pie de apoyo para adaptarse a cualquier tipo de desniveles.

Fuente: Datos obtenidos de la marca (<https://bit.ly/3dWa3JT>)- Elaboración propia.

Gráfico N°11: Antecedente directo 5



Fuente: Datos obtenidos de la marca (<https://bit.ly/3g87sFN>)- Elaboración propia.

Gráfico N°12: Antecedente directo 6

### MULETAS CON CODERAS



#### Marca

- Mobility Design.

#### Modelo

- M+D Crutch.

#### Descripción

- Distribuye su peso en los antebrazos.  
- Capacidad de soportar un peso de 150 kg.

#### Materiales y partes

- Tubo de aluminio de alta calidad.  
- Mango de plástico rígido antideslizante.  
- Estructura superior de plástico.  
- Almohadilla antimicrobiana para base antebrazo.  
- Brazaletes de plástico.  
- Pies amortiguadores de goma adaptables a cualquier superficie.

#### Ventajas

- Material liviano y resistente para la estructura y soporte del antebrazo.
- Apto el pie de apoyo para todo terreno.
- Sistema de amortiguación que se adapta a cualquier superficie irregular.
- Desajustar la base de antebrazo para poder sujetar alguno objeto sin dejar las muletas de lado (se puede observar en la imagen).
- Empuñaduras giran hacia un costado, liberando las manos.

#### Desventajas

- Genera mucho esfuerzo de los antebrazos para soportar el peso corporal.
- Breve flexibilidad para poder sujetar alguna cosa con la mano, pero no es suficientemente estable cuando se realiza.
- Ocupa un radio mayor de la persona al utilizarlas.
- Dificultad para subir/bajar escaleras.
- No apto para todas las alturas de las personas. A partir de 1,5m de altura en adelante.

Fuente: Datos obtenidos de la marca (<https://bit.ly/3bIZdfT>)- Elaboración propia.

En los siguientes gráficos especificaremos los productos que tienen una relación indirecta con la problemática.

Gráfico N° 13: Antecedente indirecto 1

#### SILLA PORTABLE



#### Marca

- Chairless chair

#### ¿Qué es?

- Exo-esqueleto flexible que permite a las personas tomar asiento donde, y cuando lo desean.

#### Descripciones destacadas

- Moverse con total libertad.
- Posibilidad de adoptar una posición fija. En este caso es sentarse.
- Exoesqueleto parcial de cintura para abajo.
- Las patas se mueven con uno mismo.
- No estorban el movimiento corporal.
- Personalizable para diferentes tamaños de cuerpo y calzado de seguridad.

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 14: Antecedente indirecto 2

### NEUMÁTICO SIN AIRE

#### ¿Qué es?

- Neumáticos innovadores sin aire.

#### Marca

- Michelin.

#### Material

Resina insertada en fibra de carbono.



#### Descripciones destacadas

- Neumático sin aire en la cual evitan pinchazos.
- Adaptable a cualquier superficie.
- Mayor seguridad y estabilidad.
- Reduce el riesgo de accidente.
- Promueve una movilidad más sustentable.

#### Marca

- Nasa.

#### Material

Aleación de titanio y níquel.



#### Descripciones destacadas

- Malla de titanio con memoria de forma.
- Adaptable a cualquier superficie.
- Sin aire en la cual evitan pinchazos.
- Gran elasticidad sin deformarse.
- Firmeza sin importar el peso incorporado.

Fuente: Elaboración propia.

## GRÁFICO N°15: Antecedente indirecto 3

## FÉRULA



## Marca

- RCAI

## ¿Qué es?

- Inmovilizador de pierna y rodilla.

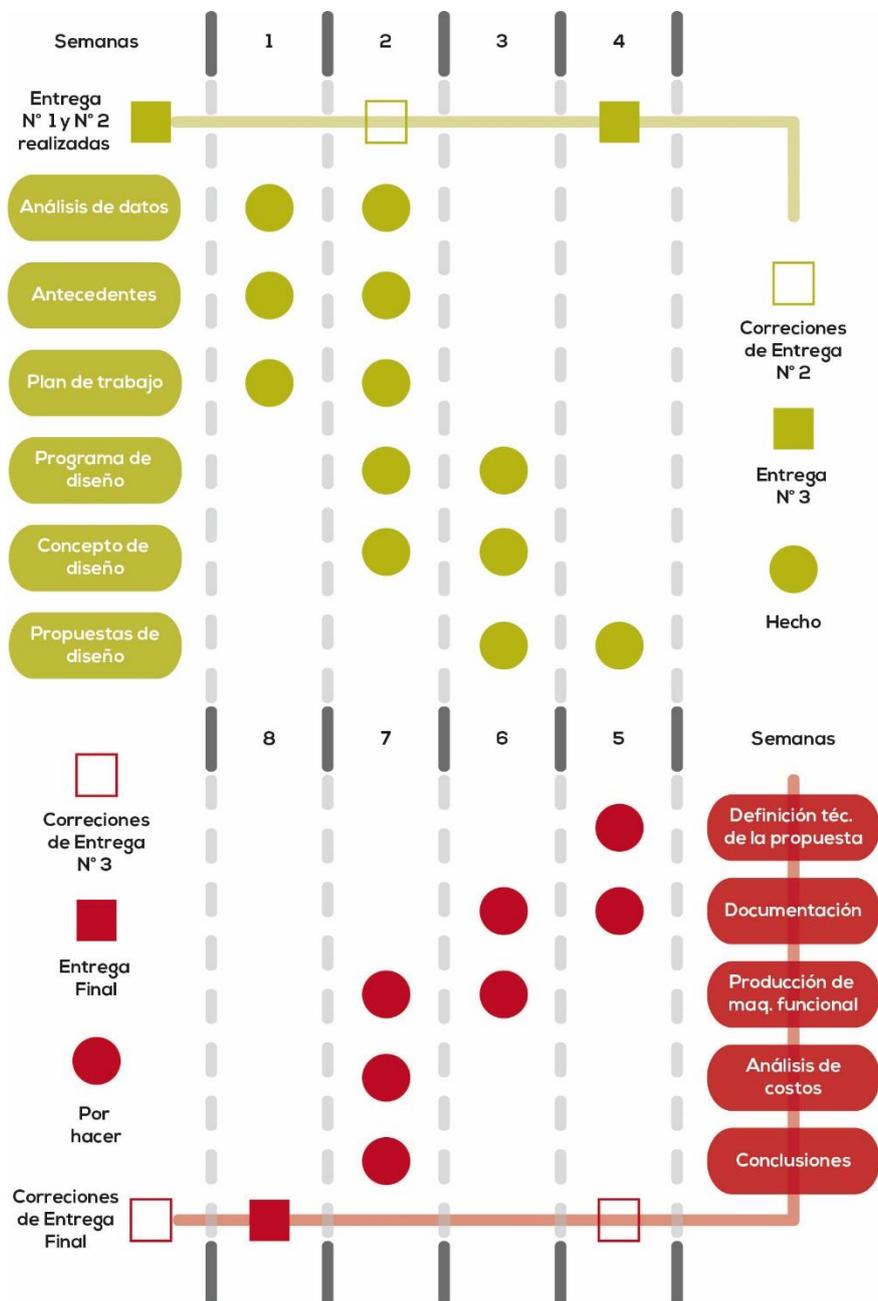
## Descripciones destacadas

- Hecho de aluminio ligero posterior, medias y laterales con un material de espuma transpirable que absorbe la humedad de la piel.
- El diseño de tres paneles móviles se adapta a múltiples tamaños de circunferencia.
- Correas de cierre de lazo y de bloqueo permiten un ajuste óptimo y una gran capacidad de ajuste.

Fuente: Elaboración propia.

## PLAN DE TRABAJO

Gráfico N° 15: Plan de trabajo



Fuente: Elaboración propia.

## PROGRAMA DE DISEÑO

A continuación, detallaremos el programa de diseño, en el cual se elaboró con el fin de ordenar las prioridades y cualidades que requiere esta investigación para lograr una solución factible.

Gráfico N° 16: SUJETO



## USUARIO

- Persona entre 15 a 45 años sin distinción de género.
- Personas que practican un deporte y requieren una rápida recuperación.
- Personas que han sido operados o tienen algún tipo de lesión en la pierna como:
  - Rotura de Ligamentos Cruzado Anterior.
  - Meñiscos.
- Peso máx del usuario: 120 kg.

## NECESIDAD

- Sentirse tolerante al usar el artefacto ortopédico.
- No interferir en el uso de otras partes del cuerpo, como las manos, para el uso adecuado del objeto.
- Subir y bajar escaleras, superar obstáculos, de manera estable y segura.
- El objeto de apoyo corporal genere la sensación que es parte del cuerpo humano.
- Realizar la mayor cant. de actividades sin ningún problema.
- Superar cualquier barrera física urbana o mobiliaria que se presente en su desplazamiento.

## REQUERIMIENTO

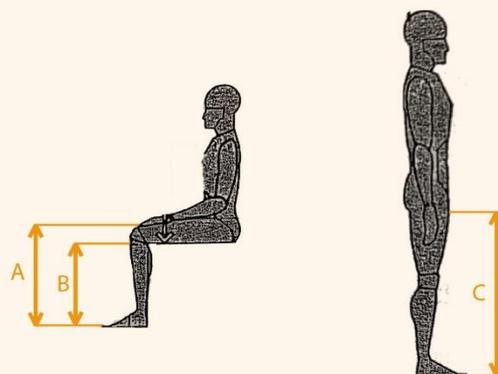
- Evitar daños o esfuerzos físicos en la lesión o en alguna otra parte del cuerpo por parte del usuario.
- Adecuada relación producto-usuario en cuanto a su biomecánica
- Transmitir al cliente calidad y fiabilidad en ventas, producción y uso del producto.

## PERCENTIL

- Utilizar percentiles de partes de la pierna adecuados en relación a las dimensiones entre el producto y el usuario.

		PESO	RODILLA(A)	POPLITEA (B)	INGLE (C)
		kg	cm	cm	cm
95	HOMBRES	97,7	60,3	47,8	91,9
	MUJERES	74,9	54,3	44,2	81,3
5	HOMBRES	65,2	52,1	40,4	78,2
	MUJERES	47,4	46,7	37,8	68,1

Dimensiones de rodilla, poplitea e ingle de hombres y mujeres adultos, en centímetros, según edad, peso y selección de percentiles



Fuente: Elaboración propia- (Percentiles adaptado de Manual de diseño Industrial, 2015).

Gráfico N°17: PRODUCTO



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°18: ENTORNO



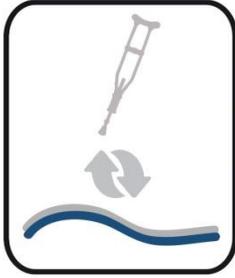
Fuente: Elaboración propia.

### **CONCEPTO DE DISEÑO:**

En este apartado, se orientará en qué dirección va a seguir la investigación hasta lograr la solución de la problemática planteada. Se buscará definir correctamente las intenciones sensoriales, comunicativas y morfológicas de nuestro diseño de la investigación. De este modo, lograremos crear el significado o “alma” del

producto, en el cuál queremos expresar, en nuestro producto y en las personas que está dirigido, para lograr que se desempeñe de manera satisfactoria en el entorno de su uso. En el siguiente gráfico, distinguiremos las repercusiones que tienen el sujeto utilizando las muletas en los entornos urbanos en la actualidad, y lo que realmente queremos lograr y cumplir para nuestro futuro producto de diseño industrial.

Gráfico N°19: Concepto de diseño

	REPERCUSIONES		A LOGRAR
 <p><b>SUJETO</b></p>	Deficiencia temporal Cambio de rutina Dificultad para trasladarse Disminución de actividades Consecuencias Dependiente Ansiedad Mal humor Llegar tarde a destino Tropezos o resbalones Intolerancia	<b>PROGRESAR</b>  <b>ACTUAR</b>  <b>MEJORAR</b>	Eficiencia Traslado eficiente Actividades con normalidad Independiente Aceptación Felicidad Tranquilidad Bienestar Tolerante
 <p><b>URBANO</b></p>	Dificultad Interferencia Inmovilidad Obstáculo Barrera Impedimento Limitación	<b>VENCER</b>  <b>IMPONERSE</b>  <b>SUPERAR</b>	Adaptabilidad Facilidad Circulación Movilidad Desplazamiento
 <p><b>PRODUCTO</b></p>	Inestable Convencional Inseguro Perjudicable Limitación Inconveniente Estorbo	<b>AVENTAJAR</b>  <b>SOBREPASAR</b>  <b>LOGRAR</b>	Calidad Confort Ergonómico Estable Exoesqueleto Funcional Innovador Seguro

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la síntesis anterior, se resaltaron palabras y frases importantes que serán expresadas en el próximo gráfico, en la cual nos guiarán para la selección del concepto.

Gráfico N°20: Concepto de diseño



Fuente: Elaboración Propia.

Con respecto a la selección de colores, optamos por la gama de los azules, grises, blancos y negros ya que representan la sabiduría, calidad, unidad, estabilidad, sofisticación y fiabilidad. En relación a la comercialización, estos colores son los adecuados ya que nuestro producto está abocado a la tecnología y la salud, en la cual queremos transmitir confianza, responsabilidad y precisión.

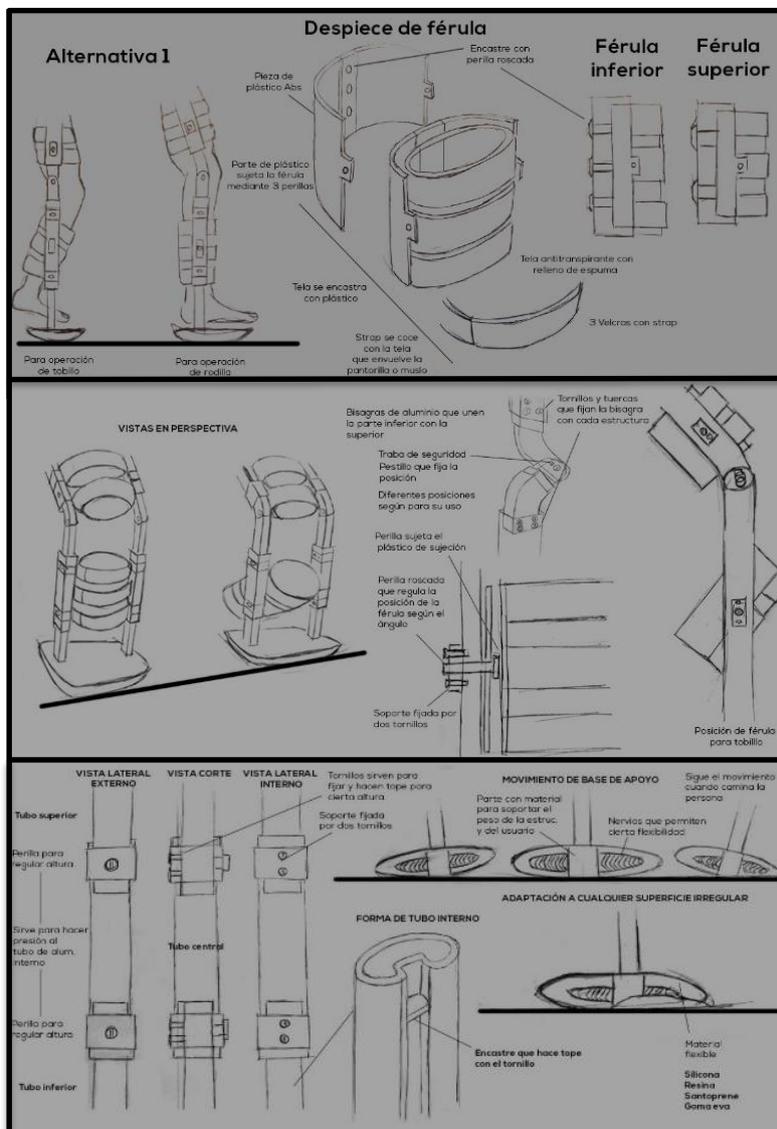
De acuerdo a la selección del concepto, MOVILIDAD INDEPENDIENTE, la definimos como el concepto más adecuado para nuestro producto de apoyo corporal. Es el más apropiado en nuestra selección, ya que queremos lograr que el usuario, tanto joven como adulto, tenga la mayor independencia posible en su movilidad y realización de sus actividades.

## ALTERNATIVAS DE DISEÑO

En esta importante etapa de diseño, observaremos 3 alternativas de diseño que se generaron a partir de la información recabada y al programa de diseño que se estableció para el desarrollo del producto. Lamentablemente, la alternativa N°1 y N°2 quedan descartadas ya que observamos que, la realización de varios moldes para la fabricación e inyección de piezas, presentan cierta complejidad de desarrollo.

En los siguientes gráficos, podremos observar el desarrollo de cada una de las alternativas.

Gráfico N°21: Alternativa 1



Fuente: Elaboración propia.

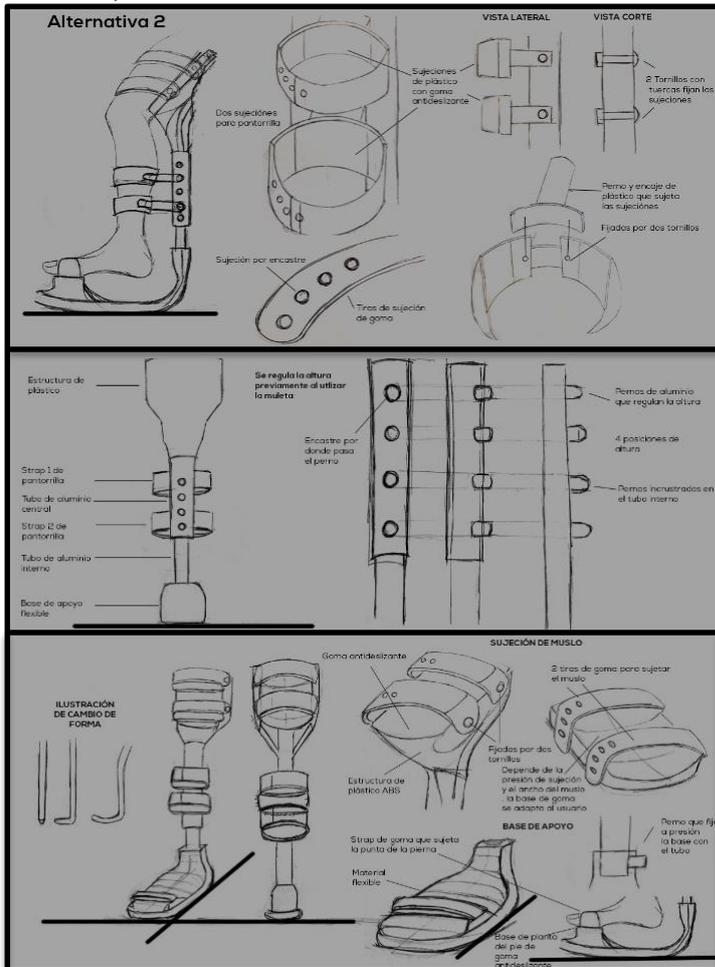
Imagen N°5: Alternativa N°1



Fuente: Elaboración propia.

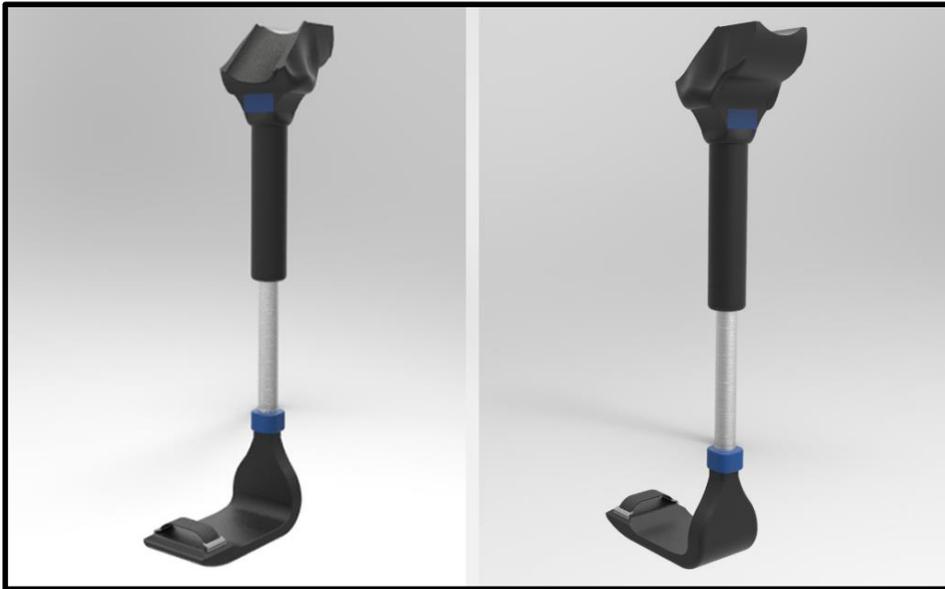
En la alternativa N°1 apunta a un amplio posible destinatario real, lo cual resulta difícil lograr que el producto se adapte a esa gran cantidad de posibles usuarios

Gráfico, N° 22: Alternativa 2



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°6: Alternativa 2



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la alternativa N°2 el nivel de confort que se busca, no está al alcance de las expectativas del usuario.

Sin embargo, estos puntos en contra nos resultó favorable ya que se pudo desarrollar otra propuesta diferente, sacar conclusiones y tomar cualidades relevantes para implementar en la alternativa elegida.

### **DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA**

#### **PROPUESTA FINAL DE DISEÑO (Alternativa N°3)**

En este apartado, definiremos diferentes aspectos de la selección de una alternativa en la cual se destacó por sobre las otras. Como objetivo, siempre requeríamos que la propuesta definitiva de nuestro producto de diseño industrial, presente el máximo confort en términos funcionales, estéticos y morfológicos, y que genere la mayor independencia posible para la movilidad diaria del usuario. En las siguientes imágenes podemos observar los logros que deseábamos para nuestra propuesta final.

Imagen N° 7: Propuesta definitiva



Fuente: Elaboración propia

## USO Y ENTORNO DEL PRODUCTO

Imagen N°8: Adaptable a superficies irregulares.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°9: Uso en escalera.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°10: Posición sentado



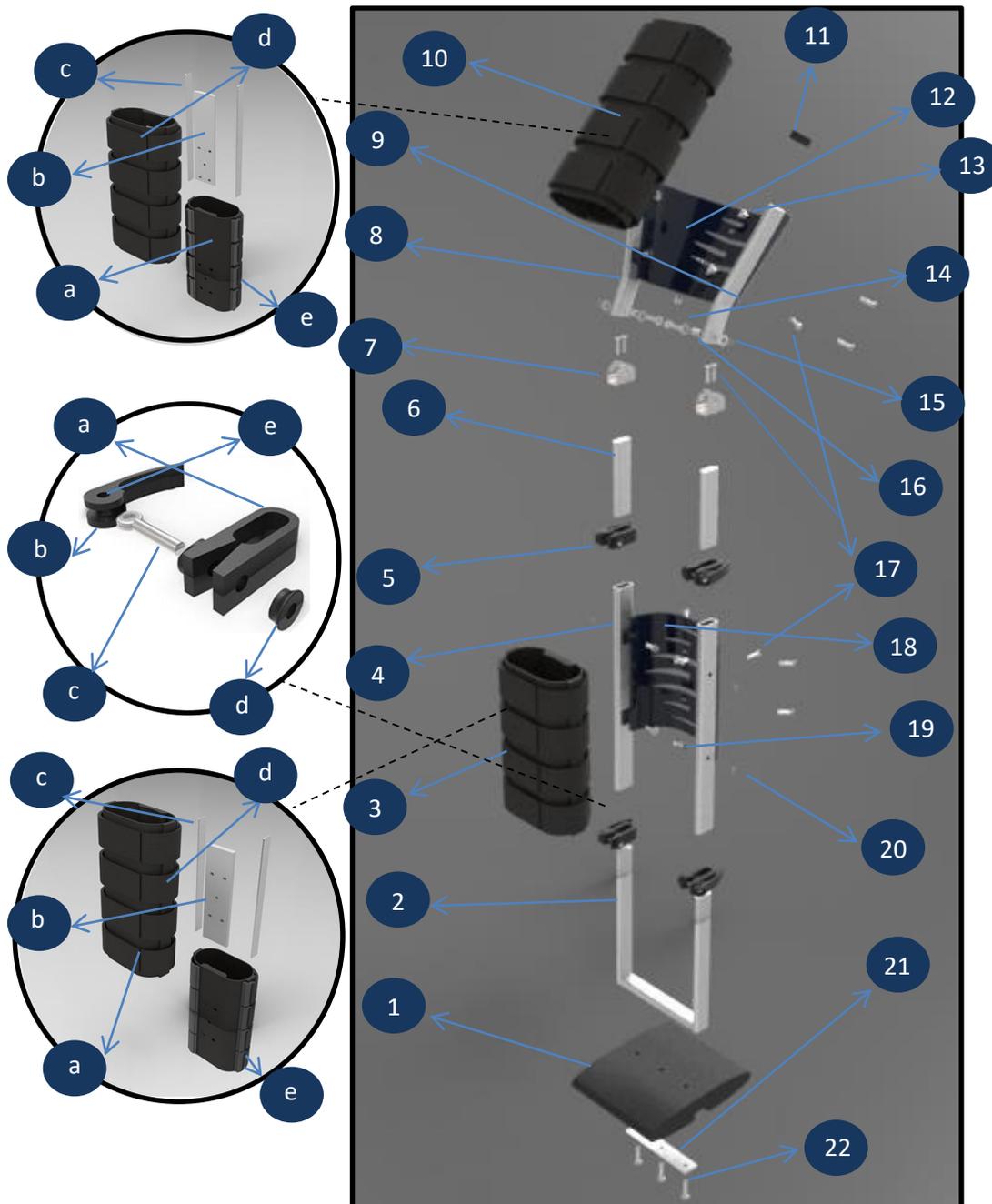
Fuente: Elaboración propia.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PARTES DEL PRODUCTO

### COMPONENTES DE LA PROPUESTA

A continuación, ilustraremos todos los componentes de nuestro producto de diseño industrial en la cual nos guiarán a lo largo del desarrollo.

Gráfico N°23: Componentes de alternativa



Fuente: Elaboración propia.

**1. Base de apoyo.** Santoprene por extrusión.

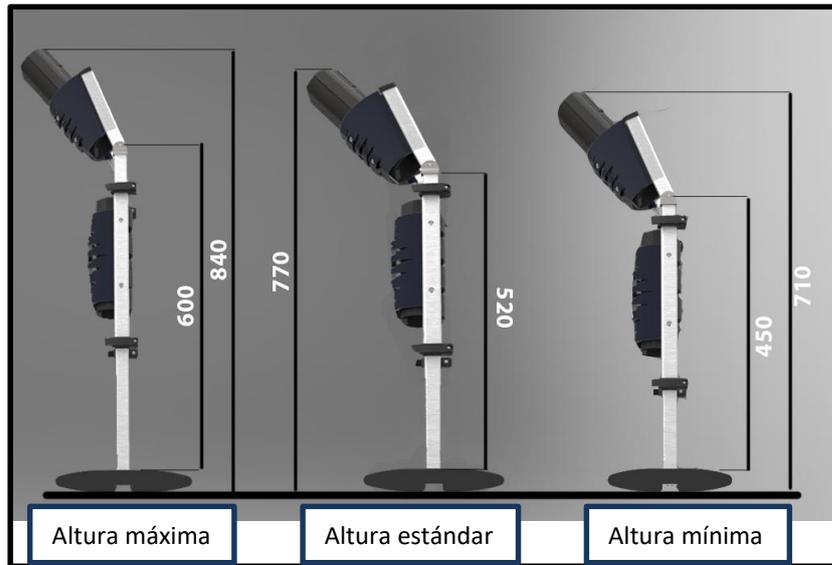
2. **Pie inferior.** Aluminio 6061 por extrusión.
3. **Sujeción de pantorrilla.**
  - a. **Férula.** Tela neoprene y poliéster brin.
  - b. **Fijación de soporte.** Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
  - c. **Varilla.** Cantidad:2. Aluminio 6061.
  - d. **Tiras de velcro con elástico.** Fibras de poliéster.
  - e. **Hebillas.** Plástico ABS.
4. **Tubo central.** Cantidad: 2. Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
5. **Regulación de altura.** Cantidad: 4
  - a. **Abrazadera de tubo.** Aluminio 6061 por extrusión y aditivos color azul RAL 5013.
  - b. **Manija.** Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
  - c. **Tuerca con rosca interior.** Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
  - d. **Perno pasante roscado.** Aluminio 6061.
  - e. **Perno interno.** Acero 1045.
6. **Barra inferior.** Cantidad: 2. Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
7. **Unión en U.** Cantidad: 2. Acero SAE 1045 por extrusión y mecanizado. Aditivos color RAL 9007.
8. **Barra superior derecho con doblez.** Cantidad: 1. Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
9. **Barra superior izquierdo con doblez.** Cantidad: 1. Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
10. **Sujeción de muslo.**
  - a. **Férula.** Tela neoprene y poliéster brin.
  - b. **Fijación de soporte.** Aluminio 6061 por extrusión y mecanizado.
  - c. **Varilla.** Cantidad:2. Aluminio 6061.
  - d. **Tiras de velcro con elástico.** Fibras de poliéster.
  - e. **Hebillas.** Plástico ABS.
11. **Tapa.** Cantidad: 2. Santoprene por extrusión.
12. **Protección de muslo.** Plástico ABS por inyección y aditivos color azul RAL 5013.
13. **Tornillo cabeza avellanada M6X10mm.** Cantidad: 4
14. **Tornillo cabeza botón M6X20mm.** Cantidad: 2

- 15. Arandela plana M8 rosca interior.** Cantidad: 4
- 16. Buje.** Cantidad: 2. Acero SAE 1045.
- 17. Tornillo cabeza avellanada M5X20mm.** Cantidad: 14
- 18. Protección de pantorrilla.** Plástico ABS por inyección y aditivos color azul RAL 5013.
- 19. Tornillo cabeza avellanada M6X15mm.** Cantidad: 4.
- 20. Arandela grower M6.** Cantidad: 8.
- 21. Planchuela de agarre.** Aluminio 6061.
- 22. Tornillo cabeza avellanada M6x30mm.** Cantidad: 3

Una vez teniendo todos los componentes, se procede el armado final, uniendo todas las piezas con tornillos y arandelas en sus respectivos lugares.

Una de nuestras intenciones de diseño es que la muleta ortopédica sea utilizada por una persona, en la cual tenga participación activa en los deportes y necesite recuperarse lo antes posible para volver a su rutina. Por lo tanto, nuestro rango de usuarios determinado es entre los 15 y 45 años, debido a que, en primer lugar, el desarrollo y crecimiento de la pierna, presentan medidas antropométricas similares en las edades adolescente-adulta. Además, el rango etario determinado es el mayor porcentaje en el cual las personas tienden a fracturarse o debilitarse por golpes, lesiones o sobrecargas musculares. De este modo, tomando como referencia, desde el tobillo a la rodilla los percentiles de las personas, logramos que la muleta sea ajustable en diferentes niveles de altura, para que la misma pueda ser utilizado por personas que miden entre 1,50 y 1,95 mts de altura.

Gráfico N°24: Alturas de muletas



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°11: Maqueta en uso para usuarios de diferentes alturas (metros)



Fuente: Elaboración propia.

Esto se logra mediante 4 clamps (5) que abrazan y hacen presión sobre las barras inferiores (6) y los extremos superiores del pie inferior (2). Esta presión es manipulable por el usuario, de manera que la adapta a su propia necesidad y estatura. Dos de ellas están ubicadas en la parte inferior del tubo central (4), en la cual regulan la altura, desde el tobillo hasta la estructura central de la muleta, y la otra está

localizada en la parte superior del tubo central, de tal forma que regula, desde la rodilla hasta la estructura central del artefacto. A continuación, podremos observar lo explicado.

Gráfico N°25: Regulación de altura



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N°12: Maqueta con vista detallada en regulación de altura.

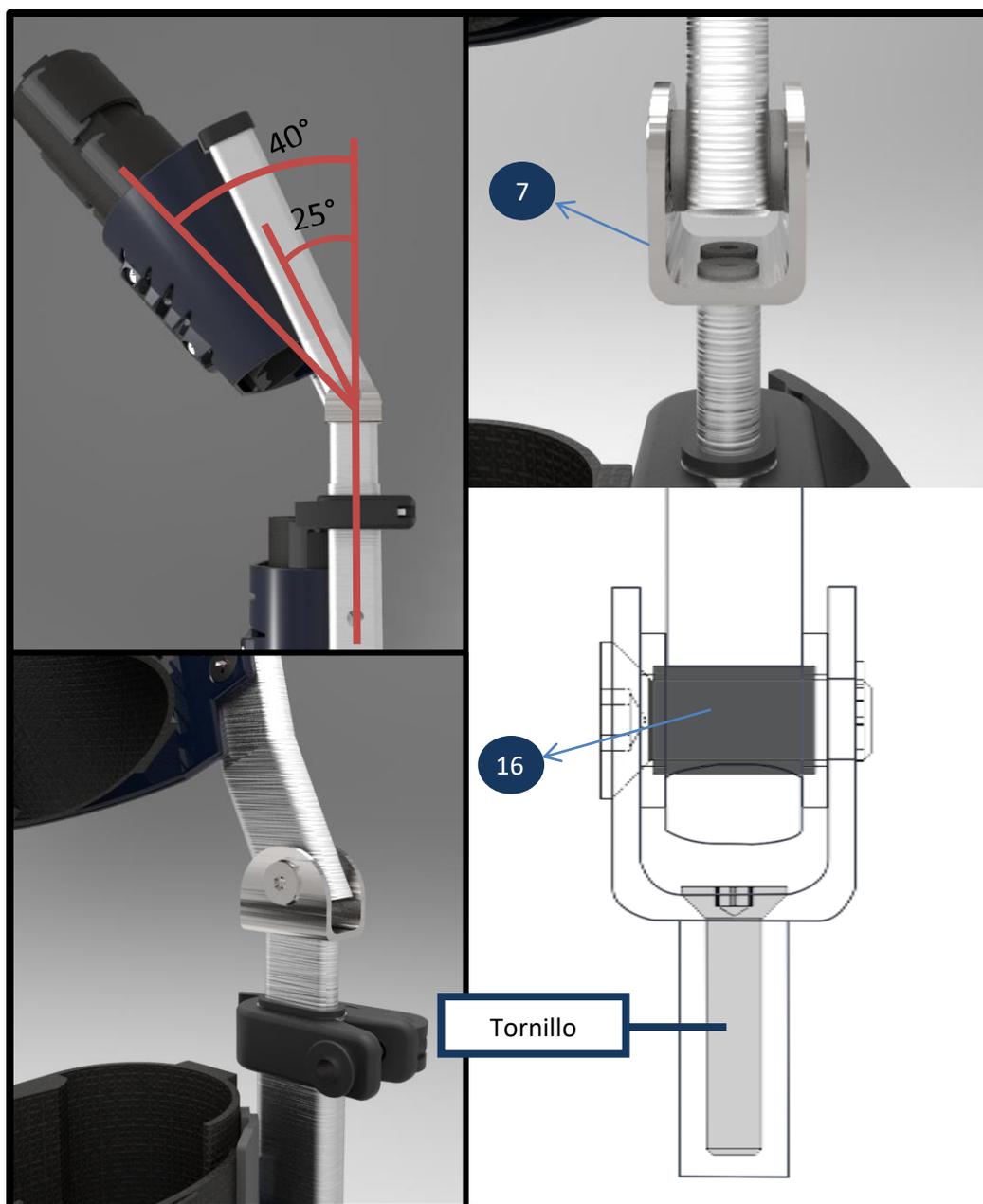


Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las uniones, la muleta ortopédica se divide en dos grandes zonas. Por un lado, la sujeción de la pantorrilla (3) con su protección (18) y el pie inferior (2) con la base de apoyo (1), y, por otro lado, se encuentra la sujeción del muslo (11) con su protección (13). Estas dos partes importantes están unidas por una

chapa de acero desplegada en U en cada lado (7), y proveen un buje (16) con rosca interior y un tornillo pasante que cruza en cada tubo superior, permitiendo que el dispositivo tenga un pequeño movimiento (de  $65^\circ$  a  $90^\circ$ ) al caminar o sentarse. Este desplazamiento tiene un tope con una pieza de acero soldado en la parte inferior de la pieza en U, impidiendo que el usuario flexione la pierna. Por último, para que se vinculen la unión de las dos grandes partes, se une la chapa en U a las respectivas barras inferiores mediante tornillos. En la siguiente imagen podremos observar lo comentado.

Gráfico N°26: Chapa en U



Fuente: Elaboración propia.

Haciendo referencia a la adaptación que tiene la muleta a usuarios entre 15 y 45 años de edad, el sistema de férula con tiras de poliéster y velcros se acopla cómodamente a la pantorrilla y muslo de menor/mayor tamaño (también en el caso que esté usando un yeso) ya que cada velcro contiene un elástico cosido. El ajuste es realizado cuando cada tira de poliéster pasa por la hebilla correspondiente, ajustando lo mayor posible, y luego, acoplando la tira al velcro.

Imagen N°13: Sujeción de pantorrilla con protección



Fuente: Elaboración propia.

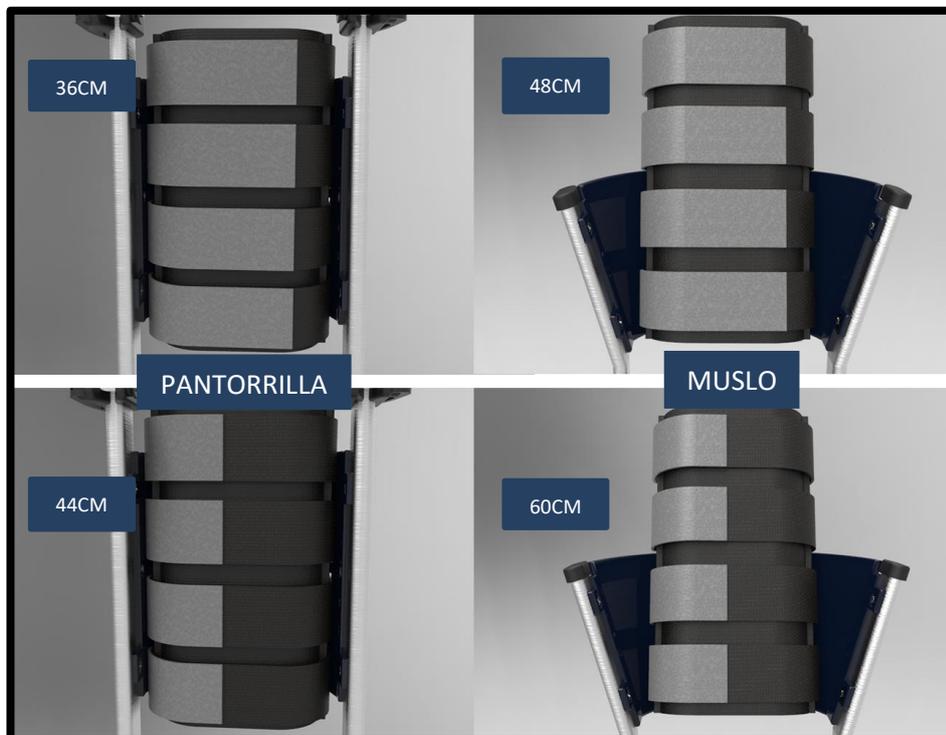
Imagen N°14: Sujeción de muslo con protección



Fuente: Elaboración propia.

Acerca de las medidas que presenta la apertura y cierre de la férula en la pantorrilla es de 36 cm como mínimo y 44 cm como máximo. En relación con las medidas de la férula del muslo, la mínima es de 46 cm y la máxima es de 60 cm. En las siguientes imágenes podremos observar lo indicado.

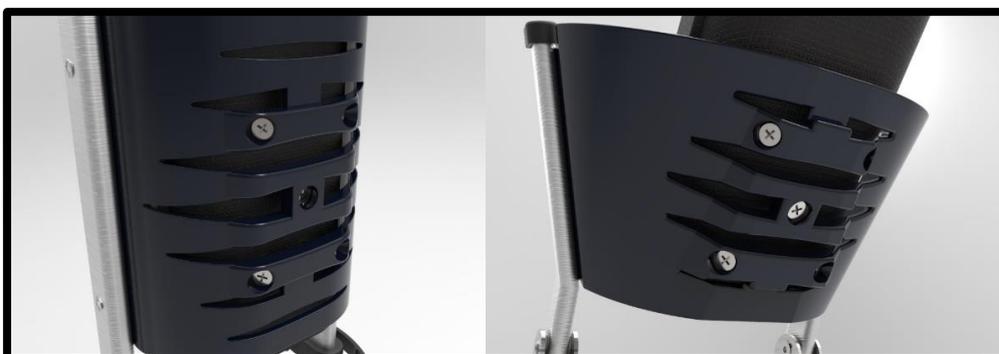
Gráfico N° 27: Medidas con vista detallada de férulas



Fuente: Elaboración propia.

La sujeción de la pantorrilla (3) y del muslo (10) con la protección (12/18) es con 5 tornillos cada uno, uno en el centro y dos en cada lateral para mantener con firmeza las mismas. La posición de los tornillos permite que, cuando el usuario se coloca la férula en cada parte de la pierna, las mismas permanezcan centradas, otorgando al sujeto caminar con comodidad y seguridad.

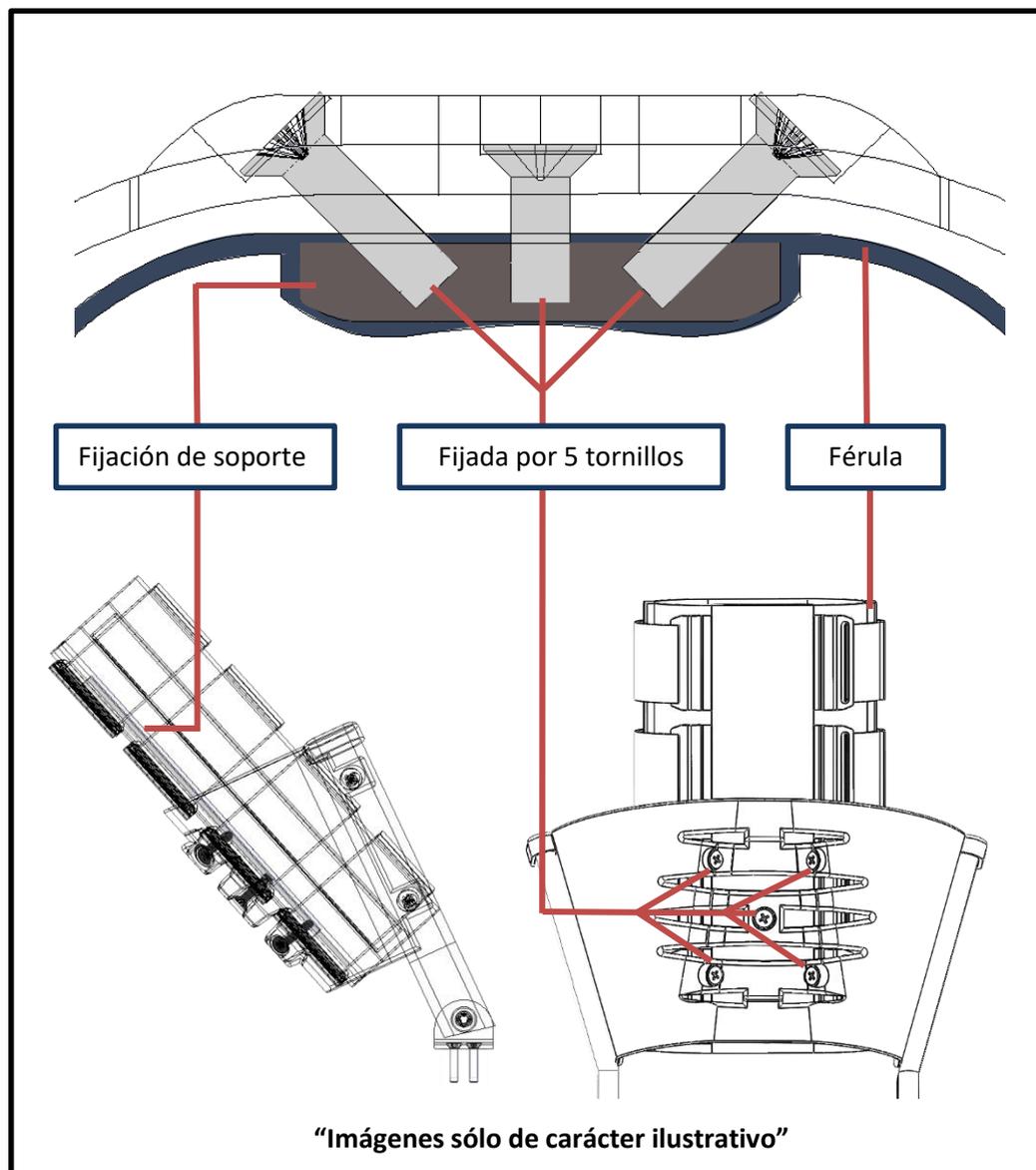
Imagen N° 15: Vista detallada de protección de muslo/pantorrilla.



Fuente: Elaboración propia.

La fijación de soporte de pantorrilla y muslo se encuentran ubicadas en la posición trasera de cada férula. La ubicación de las mismas está cocida con hilo en su contorno externo, obteniendo que la pieza persista en su lugar. En las próximas imágenes detallaremos todo lo comentado.

Gráfico N°28: Sujeción de férula con protección de pantorrilla/muslo

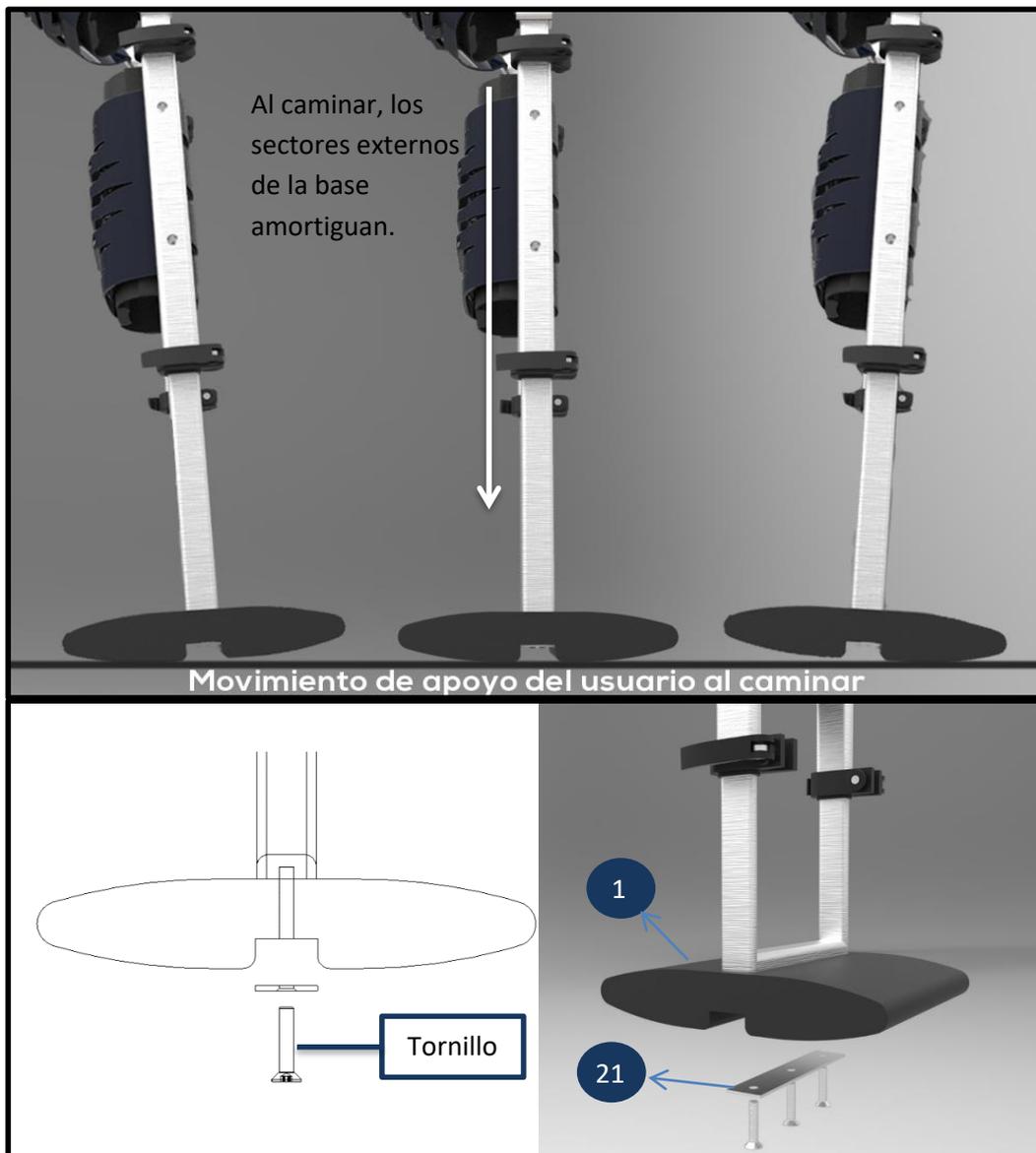


Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se buscó que la base de apoyo (1) sea adaptable a cualquier superficie irregular, logrando que el usuario no salga al entorno urbano con la preocupación de tener que superar diferentes obstáculos urbanos. Por lo tanto, se estudió y se analizó que una base hecha con el material santoprene sería factible, ya

que se puede amoldar a diferentes terrenos. También, se diseñó que en sus extremos de la base tenga un ángulo específico, de tal modo que acompañe el movimiento que realiza la persona al caminar.

Gráfico N°29: Movimiento de apoyo



Fuente: Elaboración propia.

La base de apoyo se une a la estructura de aluminio mediante una plancha de agarre (21) de aluminio en la cual se incorpora por debajo de la base mediante tres tornillos.

Imagen N°16: Maqueta de base de apoyo



Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente link, se podrá observar el desarrollo de cada componente de la muleta.

(<https://drive.google.com/drive/folders/1zFG2tIIQXg34qpadR2u5R7P1qihXFXH2>)

Imagen N° 17: Maqueta de alternativa final

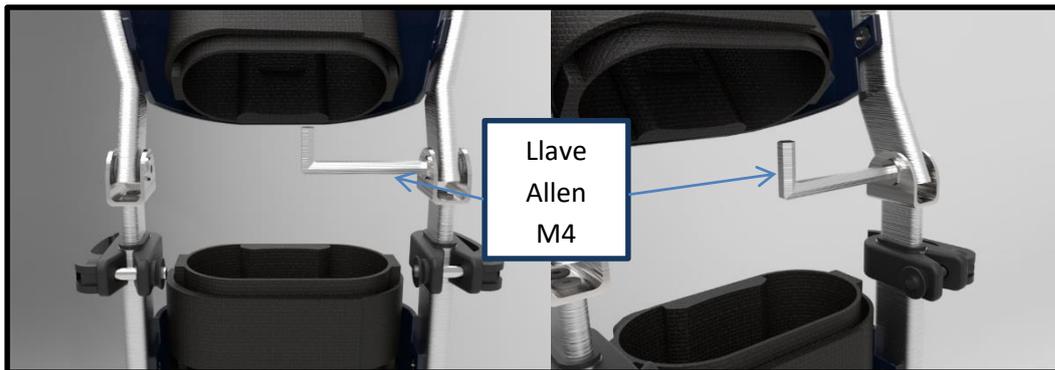


Fuente: Elaboración propia.

## ENSAMBLE DEL PRODUCTO

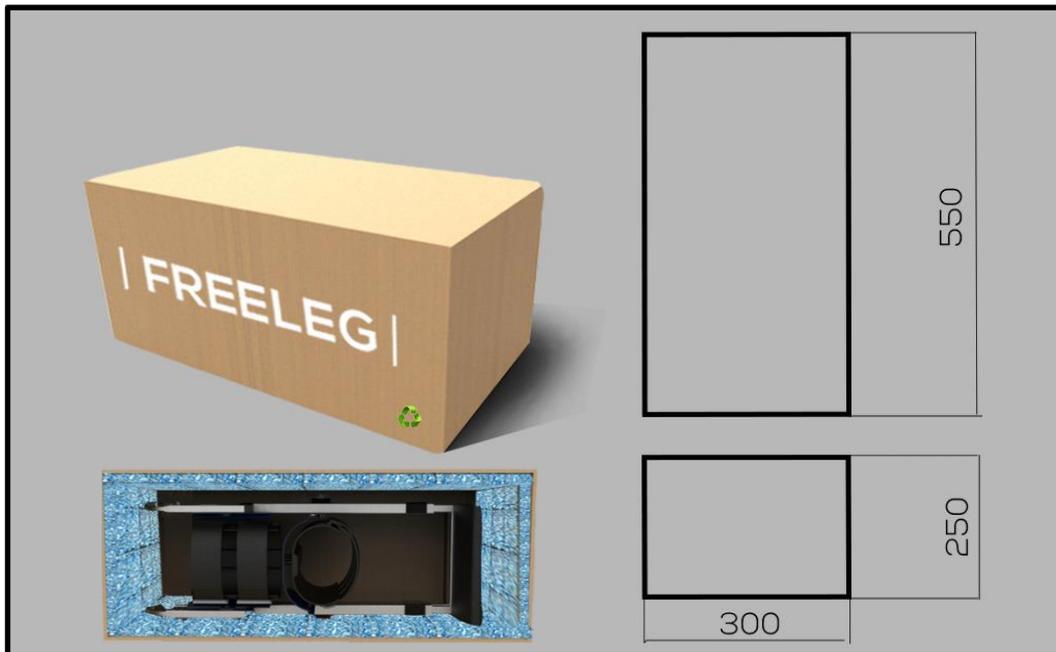
Con respecto al transporte del producto industrial, se desarrolló un diseño modular compacto de cartones reciclados preseleccionados para su envoltorio externo. Además, para que la misma tenga un traslado eficiente y seguro, se colocará el producto lo más ajustable y compacto posible para que la caja tenga dimensiones acordes para el transporte. El diseño de la caja es realizado por nosotros, presentando las planchas de PET en todos los lados de la caja, y tanto la fabricación de la misma y el prensado de los materiales reciclados, son terciarizados. Por último, queremos que la muleta sea recibida por el cliente sin que tenga la necesidad de manipular mucho los elementos y componentes. Por lo tanto, el cliente recibirá, junto con el producto, una llave Allen M6 para realizar la única operación de ajuste, como se puede observar en la siguiente imagen.

Gráfico N°30:



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°31: Medidas de caja para transporte



Fuente: Elaboración propia.

### **ANÁLISIS DE COSTOS**

Para llevar a cabo esta investigación de manera eficiente, es sumamente importante tener en consideración los costos que se generan en todo el proceso productivo del producto industrial. En primer lugar, mostraremos los materiales que se utilizarán para llevar a cabo el proyecto y el costo por kg o metro de cada uno. Luego, enseñaremos todos los costos que se originan en la fabricación de una unidad, y en el caso que el proyecto resulte exitoso, se realizó una estimación de costos de lo que se desea producir por mes para observar un panorama a futuro.

Gráfico N° 32: Materiales y costos

The infographic consists of seven rows, each representing a material category. On the left of each row is a dark blue rounded rectangle with the category name in white capital letters. To the right is a light gray rounded rectangle containing the material name, distributor, and price per unit. The categories and their details are as follows:

Categoría	Material	Distribuidor	Precio
ALUMINIO	BARRA RECTANGULAR MACIZA TUBO RECTANGULAR RANURADO	Del Metal	Precio por metro: \$7500 Precio por metro: \$2500
PLÁSTICO	PLÁSTICO ABS	Tecno Polímeros S.A.	Precio por KG: \$500
ACERO	PLACA DE ACERO SAE 1045	Empremet S.A.	Precio por metro: \$1350
TERMOPLÁSTICO	SANTOPRENE	Cordoba Goma	Precio por KG: USD 6
TELA	TELA	Trapitos	Precio por metro: Tela brin - \$318 Tela neoprene - \$1100
GOMA ESPUMA	PLANCHA DE GOMA ESPUMA	Cordoba Goma	Precio por 2mx1mx1cm de esp: \$305
CAUCHO	CAUCHO NATURAL	Química del caucho	Precio por KG: \$78

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°1: Costos por unidad

MATERIALES	CANTIDAD	COSTO
<b>B. RECTANGULAR ALUM.</b>	1400 mm x 25 mm x 10 mm	\$10500
<b>CAÑO RECTANGULAR</b>	600 mm x 28 mm x 12 mm	\$450
<b>PLÁSTICO ABS</b>	290 gramos	\$145
<b>B. RECTANGULAR ACERO</b>	70 mm x 65 mm x 20 mm	\$44,33
<b>TERMOPLÁSTICO</b>	928 gramos	\$835
<b>TELA BRIN</b>	450 mm	\$205
<b>TELA NEOPRENE</b>	450 mm	\$650
<b>VELCRO CON ELÁSTICO</b>	3600 mm	\$840
<b>GOMA ESPUMA</b>	850 mm	\$255
<b>CAUCHO</b>	35 gramos	\$33,25
<b>HEBILLAS DE PLÁSTICO</b>	8 uni.	\$150
<b>TORNILLOS M6X10mm</b>	4 (1 bolsa de 50 uni.)	\$600
<b>TORNILLOS M6X20mm</b>	2 (1 bolsa de 50 uni.)	\$750
<b>TORNILLOS M5X20mm</b>	14 (1 bolsa de 50 uni.)	\$750
<b>TORNILLOS M6X15mm</b>	4 (1 bolsa de 50 uni.)	\$700
<b>TORNILLOS M6X30mm</b>	3 (1 bolsa de 50 uni.)	\$750
<b>ARANDELA GROWER M6</b>	4 (1 bolsa de 50 uni.)	\$150
<b>ARANDELA PLANA M8</b>	4 (1 bolsa de 50 uni.)	\$150
<b>CAJA Y DISEÑO DE PACKAGING</b>	1 (550X300X250)	\$320
<b>PLANCHAS PET</b>	6 (550x300x250)	\$550
<b>COSTO TOTAL</b>	-	\$18.827

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°2: Costos por 50 unidades.

MATERIALES	CANTIDAD	COSTO
<b>B. RECTANGULAR ALUM.</b>	100400 mm	\$525.000
<b>CAÑO RECTANGULAR</b>	30000 mm	\$22500
<b>PLÁSTICO ABS</b>	14500 gramos	\$6000
<b>B. RECTANGULAR ACERO</b>	3500 mm	\$2.200
<b>TERMOPLÁSTICO</b>	46.4KG	\$41.750
<b>TELA BRIN</b>	22500 mm	\$6500
<b>TELA NEOPRENE</b>	22250 mm	\$11.000
<b>VELCRO CON ELÁSTICO</b>	18000 mm	\$4194
<b>GOMA ESPUMA</b>	42500 mm	\$2550
<b>CAUCHO</b>	1750 gramos	\$1662
<b>HEBILLAS DE PLÁSTICO</b>	400 uni.	\$7500
<b>TORNILLOS M6 X 10mm</b>	200 uni.	\$2400
<b>TORNILLOS M6 X 20mm</b>	100 uni.	\$1500
<b>TORNILLOS M5 X 20mm</b>	700 uni.	\$10500
<b>TORNILLOS M6 X 15mm</b>	200 uni.	\$2800
<b>TORNILLOS M6 X 30mm</b>	150 uni.	\$2250
<b>ARANDELA GROWER M6</b>	200 uni.	\$600
<b>ARANDELA PLANA M8</b>	200 uni.	\$600
<b>CAJA Y DISEÑO DE PACKAGING</b>	50 uni.	\$16.000
<b>PLANCHAS PET</b>	50 uni.	\$27.500
<b>COSTO TOTAL</b>	-	\$694.456

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo obtenido y teniendo en cuenta todos los costos que genera fabricar el producto, plantearemos un precio estimado del producto. Para hacerlo, realizaremos una fórmula sencilla en la cual aplicaremos un %50 de rentabilidad sobre el costo del producto.

$$\text{PRECIO} = \$18.827 \times (100/100-50)$$

$$\text{PRECIO} = \$18.827 \times (100/50)$$

$$\text{PRECIO} = \$18.827 \times 2$$

$\text{PRECIO} = \$37.654$
----------------------------

En referencia al resultado, el producto se podría vender con un precio de \$37.654, en el cual el usuario obtendría una movilidad independiente y confortable que no perjudicaría su rehabilitación.

Con respecto a la producción en una estimación de 50 unidades por mes, podríamos considerar que el proyecto sería factible ya que cubriríamos los costos que generan las unidades fabricadas y obtendríamos ganancias por la garantía que se tendríamos en la comercialización. En la siguiente tabla observaremos lo mencionado.

Tabla N°3: Ahorro total por mes de producción

<b>INGRESOS</b>		<b>\$</b>
<b>50 FREELEG</b>		<b>1.882.700</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>1.882.700</b>
<b>GASTOS</b>		<b>\$</b>
<b>B. RECTANGULAR ALUM.</b>		326.300
<b>CAÑO RECTANGULAR</b>		9000
<b>PLÁSTICO ABS</b>		6000
<b>B. RECTANGULAR ACERO</b>		2200
<b>TERMOPLÁSTICO</b>		41750
<b>TELA BRIN</b>		6500
<b>TELA NEOPRENE</b>		11.000
<b>VELCRO CON ELÁSTICO</b>		4194
<b>GOMA ESPUMA</b>		2550
<b>CAUCHO</b>		1662
<b>HEBILLAS DE PLÁSTICO</b>		7500
<b>TORNILLOS M6 X 10mm</b>		2400
<b>TORNILLOS M6 X 20mm</b>		1500
<b>TORNILLOS M5 X 20mm</b>		10500
<b>TORNILLOS M6 X 15mm</b>		2800
<b>TORNILLOS M6 X 30mm</b>		2250
<b>ARANDELA GROWER M6</b>		600
<b>ARANDELA PLANA M8</b>		600
<b>CAJA Y DISEÑO DE PACKAGING</b>		16.000
<b>PLANCHAS PET</b>		27.0500
<b>TOTAL GASTOS</b>		<b>694.456</b>
<b>AHORRO TOTAL</b>		<b>1.813.254</b>

Fuente: Elaboración propia.

De todas maneras, se analizó que se obtuvo un precio estimado más elevado en comparación con los demás productos de la competencia. Sin embargo, nos permite distinguirnos por la calidad y seguridad que brinda el objeto industrial, y nos hace posicionar en una categoría Premium. Además, concluimos que un cliente potencial sería los centros de rehabilitación y hospitales, de tal modo que ellos realizarían la operación de compra, y luego, alquilarían el artefacto ortopédico a las personas posoperatorio, ya que en general, el mismo es de uso temporal.

## **CONCLUSIONES**

Al principio de esta investigación, se estableció dirigirse en la temática de diseño de movilidad urbana personal por qué observamos como importante, que brindar una solución para la movilidad de personas con cierta deficiencia motora en los entornos urbanos, cambiaría su rutina de manera positiva, generando una mejor calidad de vida.

Para lograr que la investigación se lleve a cabo, se definieron ciertos objetivos para que se cumplan a lo largo del proyecto, como, por ejemplo, examinar y clasificar los problemas que ocasionan estas barreras urbanísticas tanto físicas como emocionales en las personas con movilidad reducida, logrando que luego, se estudie e indague las medidas antropométricas de los elementos de apoyo corporal. En base a esto, crear una solución viable para apoyo corporal para personas con deficiencias físicas que tuvieran la posibilidad de mejorar su movilidad e incluso su recuperación en pos operación.

Este trabajo, se basa principalmente en las dificultades y consecuencias que tienen las personas con cierta deficiencia física en su movilidad rutinaria en la cual afecta físicamente y emocionalmente. Es debido a que, se realizó un análisis sobre las personas que están expuestas a este problema, que deben luchar para una mejor calidad de vida.

A partir de esto, se planteó como meta, colaborar a través de un producto de Diseño Industrial, en la cual sobrepase estas barreras físicas y consecuencias emocionales, y así conseguir una calidad de vida deseable.

Para profundizar este tema, se tomó en cuenta que hoy en día no hay consideración en el momento de diseñar el entorno urbano, sendas peatonales o una infraestructura mobiliaria acorde para incluir a todas las personas que habitan en la ciudad de Córdoba. Todo esto, genera diversos inconvenientes físicos, esfuerzos indebidos, afecta el desempeño laboral y ocasiona emociones negativas. Por eso, hay organizaciones que buscan generar más conciencia sobre la inclusión en el Estado y las empresas de desarrollo urbano para disminuir estas consecuencias que se originan.

Una vez definido los objetivos, se quiso profundizar y comprobar que lo que habíamos indagado estuviese al alcance de nuestra investigación. Por lo tanto, buscamos conocer que comportamientos y emociones se le presentaban a estas personas en su movilidad a pie, y si presentaban razones por la cual el desplazamiento por la ciudad repercutía en su vida diaria. Para eso, se realizó una encuesta general a personas de la ciudad de Córdoba, en la cual la mayoría respondieron que cuando circulaban por los entornos urbanos, se encontraban con ciertas limitaciones. Además, esta encuesta nos dio la pauta hacia donde encaminarnos, ya que durante la investigación nos encontramos que existen una infinidad de elementos que ayudan a las personas por tener inmovilidad en los miembros inferiores. Para ello, definimos que, a partir de una de las preguntas de la encuesta general, la respuesta que obtuviese mayor porcentaje en esa pregunta, nos especificaría en qué tipo de persona en capacidad ambulatoria y elemento de apoyo corporal nos enfocaríamos.

Obteniendo esa respuesta, quisimos profundizar los datos a través de entrevistas personales con personas que tenían o habían tenido esta dificultad motora inferior, en la cual nos dieron a conocer con más profundidad situaciones que habían afrontado, actitudes negativas y opiniones constructivas que tenían o habían tenido en su rutina, como por ejemplo, que los tamaños de los elementos ortopédicos pos operatorios de la competencia resultan tener una cierta limitación para circular de manera cómoda por los ambientes físicos urbanos. Por otro lado, se consultó con

diversas fuentes externas, como fisioterapeutas y subsecretario de transporte, en la cual nos brindaron cierta información primordial para la investigación.

Una vez recaudado todos esos datos y analizado cada uno de ellos, estudiamos y resaltamos características importantes de productos directos a la cuestión, y de elementos ortopédicos para personas con motora inferior, es decir, las muletas propiamente nombradas. También, pudimos detectar cualidades de productos indirectos que nos ayudarían a nuestro proyecto.

Posteriormente, se desarrolló con mayor profundidad el diseño de la alternativa elegida, priorizando la independencia y confort, y obteniendo que sea lo más sencillo en su manipulación y uso. Además, esta muleta que rompe lo convencional, está pensada para que el usuario tenga la posibilidad de mejorar totalmente su movilidad, logrando que el producto sea parte de uno mismo, y permitiendo tener una mejor recuperación en pos operación.

Asimismo, el diseño del producto resulta ser una muleta ortopédica, en la cual permite al usuario interactuar, realizar actividades rutinarias y laborales, y un factor importante, lograr tener “manos libres”. Sin embargo, concluimos que un cliente potencial serían los centros de rehabilitación y hospitales. De tal modo, ellos realizarían la operación de compra ya que el artefacto ortopédico es de uso temporal, y generalmente, las personas con capacidad ambulatoria alquilan cierto artefacto para lograr una mejor movilidad.

En conclusión, haciendo referencia a nuestro objetivo general, se puede afirmar que el producto que se desarrolló cumple con la finalidad propuesta. No obstante, este estudio resultó de cierta complejidad ya que se requiere de mucho enfoque en investigaciones para el desarrollo y precisión de los componentes y procesos. Esto provocó que no se pudiera ampliar el rango de usuarios, por un lado, a otras discapacidades en miembros inferiores, y por otro lado a nivel etario, ya que un niño no tiene las mismas medidas antropométricas que adolescentes-adultos. Además, se exige tener cierta regulaciones y licitaciones por ser un producto sofisticado, lo que puede limitar en el desarrollo del mismo. Por eso, se propone que en un futuro sería

desafiante tener un grupo de personas enfocadas en el diseño del producto para lograr y profundizar un mejor desarrollo a nivel de calidad, proceso y producción, consiguiendo aún mayores objetivos que se pensaron o se pudieron haber tenido en cuenta a lo largo del proyecto.

En relación al futuro como futuros profesionales del diseño industrial, debemos comprometernos a indagar en temas que impliquen resolver necesidades que tienen las personas, en busca de bienestar y calidad de vida. Para ello, debemos estar atentos y ser conscientes que siempre se puede presentar una necesidad en cualquier ámbito del mundo. Esto se puede cumplir teniendo los conocimientos adecuados a la necesidad que se está resolviendo y teniendo una perspectiva clara y constructiva para el desarrollo del producto.

## **REFERENCIAS**

- Benardelli Claudio Alejandro.** Conceptualización sobre accesibilidad. Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas.  
Recuperado de  
<https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/1/832/844/858/5073.pdf>
- Confederación de Personas con Discapacidad Física y Orgánica de Castilla y León.** (2005). Repercusiones de la discapacidad en las personas.  
Recuperado de  
<http://www.cocemfecyl.es/index.php/discapacidad-y-tu/44-repercusiones-de-la-discapacidad-de-la-persona-repercusiones-actitudes-frente-a-la-discapacidad-actitudes-sentimientos-complicados-conclusion>
- Huerta Peralta Jaime.** (2007). Discapacidad y Diseño Accesible. Perú. Serinsa
- INDEC** (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.  
Recuperado de  
[https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/PDLP\\_10\\_14.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/PDLP_10_14.pdf)
- INDEC** (2018). Estudio Nacional sobre el Perfil de las Personas con Discapacidad.  
Recuperado de  
[https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/estudio\\_discapacidad\\_12\\_18.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/estudio_discapacidad_12_18.pdf)
- MINISTERIO DE MODERNIZACIÓN.** Manual de Buenas Prácticas de Discapacidad.  
Recuperado de  
[https://www.argentina.gob.ar/jefatura/gestion-y-empleo-publico/empleadopublico/discapacidad/buenaspracticas#sites/default/files/manual\\_de\\_buenas\\_practicas\\_en\\_discapacidad\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/jefatura/gestion-y-empleo-publico/empleadopublico/discapacidad/buenaspracticas#sites/default/files/manual_de_buenas_practicas_en_discapacidad_0.pdf)
- Nariño Lescay Rosmery, Alonso Becerra Alicia, Hernández González Anaisa-** (2016). Antropometría, Análisis Comparativo de las Tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. Publicación semestral de carácter técnico-científico, Volúmen 13, 49.
- OMS.** (2001). Conceptos de deficiencia, discapacidad y minusvalía.

Recuperado de

<http://www.asociaciondeostomizados.com/pdf/documentos/diferencia-y-minusvalia.pdf>

**Padilla-Muñoz Andrea.** (Junio de 2010). Discapacidad: Contexto, Concepto y Modelos.

Recuperado de

<https://www.redalyc.org/pdf/824/82420041012.pdf>

**Páres, Susana y Ferraro, Carolina.** (2 de Abril de 2019). Discapacidad e inclusión, tema para conversar un rato en Córdoba. La Voz Del Interior.

Recuperado de

<https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/discapacidad-e-inclusion-tema-para-conversar-un-rato-en-cordoba>

**Rodríguez Gerardo. (2015).** Manual de diseño industrial. México. G. Gilli, S.A.

**Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina.** (8 de Abril 1994). Artículo 20.

Accesibilidad de personas con movilidad reducida. [Ley 24.314].

Recuperado de

[http://www.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/ley\\_24314\\_acc\\_movilidad\\_reducida.pdf](http://www.exactas.unlp.edu.ar/uploads/docs/ley_24314_acc_movilidad_reducida.pdf)

**Su Celis Vania Fiorella.** (2016). Principios de ergonomía especial para optimizar la habitabilidad de un centro integral y de rehabilitación del adulto mayor en Huanchaco.

Recuperado de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/9887/Su%20Celis%20Vania%20Fiorella.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

**Vaca Lara Alex Orlando.** (2019). Diseño de una prótesis ergonómica para el uso de una personas con discapacidad en su extremidad inferior. Trabajo de Grado, Universidad Técnica de Ambato.

Recuperado de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30441/1/Tesis%20I.%20M.%20567%20-%20Vaca%20Lara%20Alex%20Orlando.pdf>

**Vázquez, Tomás.** (10 de Diciembre de 2018). Inclusión, meta pendiente en el transporte interurbano. La Voz Del Interior.

Recuperado de

<https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/inclusion-meta-pendiente-en-transporte-interurbano>

**Vázquez, Tomás.** (10 de Diciembre de 2018). Inclusión, meta pendiente en el transporte interurbano. .La Voz Del Interior.

Recuperado de

[https://cdn.lavoz.com.ar/sites/default/files/nota\\_periodistica/DATA\\_ART\\_2845315.JPG](https://cdn.lavoz.com.ar/sites/default/files/nota_periodistica/DATA_ART_2845315.JPG)

## ANEXOS

### Entrevistas a personas con capacidad ambulatoria:

#### Sujeto 1:

**1. ¿Con qué dificultad física se encuentra actualmente?**

Operación de rodilla derecha (ligamento cruzado anterior LCA).

**2. ¿Cómo se generó esa inmovilidad?**

Entrenando en una clase de tenis.

**3. ¿Utiliza algún objeto de ayuda corporal? ¿Cuál?**

Si, muletas.

**4. ¿Cómo se siente al utilizar ese objeto de apoyo corporal?**

Bien, es cómodo, pero no para hacer largos recorridos.

**5. ¿Presenta dificultades para superar o afrontar obstáculos mobiliarios en su hogar o ambientes internos, cuando se moviliza con su artefacto de apoyo corporal?**

**Mencionar ejemplos.**

Las mayores dificultades son las escaleras cuando hay que subirlas o bajarlas ya que no puedo flexionar la rodilla por lo que debo pedir ayuda, y también al levantarme del sillón o de la cama me cuesta ponerme de pie ya que no tengo fuerza en la rodilla operada para poder hacer base de apoyo.

**6. ¿Se encuentra con barreras físicas urbanísticas cada vez que circula por los entornos urbanos? Mencionarlos.**

Los lugares a los que asistí estando con muletas fue el hospital, la universidad y la fisioterapia pero la universidad como el hospital tienen ascensores para poder trasladarse de un piso a otro con lo que no generan problemas a la hora de moverse. La única dificultad en la universidad fue el largo recorrido del parking (donde me baja del auto) al aula de estudio, lo que se hace muy tedioso a la hora

de hacerlo con muletas porque comienza a generar dolor en las zonas de apoyo como las axilas. A nivel urbano siempre me manejé en auto para llegar a destino por lo que no encontraba dificultad alguna, solo al subir y bajar del auto, se debe hacer muy cuidadosamente y con ayuda.

**7. ¿Qué posibles consecuencias emocionales o físicas le generan estas barreras físicas urbanísticas y mobiliarios?**

Genera desesperación y apuro, ya que uno no está acostumbrado en mi caso a superar obstáculos estando lesionado e incapacitado, y da miedo a golpearse forzándose a enfrentar obstáculos que podrían ser más llevaderos si se tienen en cuenta las estructuras físicas necesarias para afrontarlas más fácilmente, como por ejemplo rampas.

**8. ¿Cambiaría algún elemento o funcionamiento del aparato que está usando actualmente?**

Le cambiaria a las muletas las zonas de apoyo de las axilas por algo más blando y acolchonado para que amortigüe el contacto de la muleta con la axila.

**Sujeto 2:**

**1. ¿Con qué dificultad física se encuentra actualmente?**

Rotura de Ligamentos Cruzado Anterior de mi pierna derecha.

**2. ¿Cómo se generó esa inmovilidad?**

Jugando al fútbol en un torneo.

**3. ¿Utiliza algún objeto de ayuda corporal? ¿Cuál?**

Muletas y Férula de inmovilización.

**4. ¿Cómo se siente al utilizar ese objeto de apoyo corporal?**

- Incómodo
- Dependiente
- Vulnerable

**5. ¿Presenta dificultades para superar o afrontar obstáculos mobiliarios en su hogar o ambientes internos, cuando se moviliza con su artefacto de apoyo corporal?**

**Mencionar ejemplos.**

Si, principalmente en escaleras. Es sumamente peligroso al momento de intentarlo sin ayuda de otra/s persona/s, por la falta de equilibrio y balance corporal en dicha situación. En mi caso, es requerido una persona en la escalera posterior a la que estoy y otra en la escalera inferior, en caso de desbalancearme o que la base de la muleta no agarre bien con el piso de la escalera, el accidente es altamente probable.

**6. ¿Se encuentra con barreras físicas urbanísticas cada vez que circula por los entornos urbanos? Mencionarlos.**

Si, totalmente. Principalmente los mosaicos de las veredas me generan accidentes, los desniveles o roturas/huecos en los mismos. Las muletas tienen una base de apoyo vulnerable a los desniveles, por lo tanto en el 80% de las veredas o calles por las que circulo corro riesgo de accidentarme.

**7. ¿Qué posibles consecuencias emocionales o físicas le generan estas barreras físicas urbanísticas y mobiliarios?**

Emocionales:

- Ofuscación.
- Impotencia.
- Furia.
- Miedo.
- Decepción.

Físicas:

- Rotura ligamentaria nuevamente.

- Mala cicatrización.
- Dolor punzante en la zona intervenida quirúrgicamente.
- Accidentes en cualquier otra zona del cuerpo en un supuesto accidente o caída.

**8. ¿Cambiaría algún elemento o funcionamiento del aparato que está usando actualmente?**

Si, haría enfoque en los apoyos de las axilas u dorsales. Al momento de moverse mucho generan raspones o quemaduras en el cuerpo. Además de fuertes dolores y en ciertas circunstancias cortes de circulación sanguínea adecuada. Y también buscaría algún material que agarre mejor al piso en la base de las muletas, que en ciertas ocasiones me parecieron muy resbaladizos. Sería interesante también buscarle la forma más ergonómica a la muleta para minimizar las fuerzas corporales para los movimientos necesarios. Por otro lado, la férula en días de mucho calor y movimiento, hacen transpirar la pierna, haciéndole correr riesgo a la correcta cicatrización de la herida.

**Sujeto 3:**

El sujeto habla en pasado por que no está usando actualmente el artefacto de apoyo corporal.

**1. ¿Con qué dificultad física se encontró en el pasado?**

Estaba operado recientemente de mi rodilla derecha, del ligamento lateral interno y ambos cruzados, por lo que no podía apoyar mi pierna para caminar, ni flexionarla.

**2. ¿Cómo se generó esa inmovilidad?**

En un entrenamiento de fútbol.

**3. ¿Utilizó algún objeto de ayuda corporal? ¿Cuál?**

El objeto que utilice en primer lugar para ayudar corporal fue una férula para toda la pierna lo que hacía que esta permanezca casi inmóvil y que no se pueda flexionar, después pude usar la ayuda de muletas sin apoyo de la pierna, y luego cuando pude pisar por primera vez, ir sacando de a poco una muleta, y posteriormente sacar ambas.

Luego cuando pude caminar, use rodilleras de neopreno para movilizarme en cualquier situación y resguardar esa área de movimientos bruscos.

**4. ¿Cómo se sintió al utilizar ese objeto de apoyo corporal?**

Me he sentido protegido por las muletas dado que me brindaban más puntos de apoyo, pero a la vez el movimiento es muy tosco y a la vez el uso prolongado me lastimaba ciertas áreas como la axila y el antebrazo.

**5. ¿Presentó dificultades para superar o afrontar obstáculos mobiliarios en su hogar o ambientes internos, cuando se movilizó con su artefacto de apoyo corporal? Mencionar ejemplos.**

Los mayores obstáculos se me daban en escaleras, o en pisos muy resbaladizos donde tenía que caminar con sumo cuidado.

**6. ¿Se encontró con barreras físicas urbanísticas cada vez que circula por los entornos urbanos? Mencionarlos.**

En mi caso el mayor problema se me daba en espacios reducidos, escaleras de edificios públicos que no poseían asesores.

**7. ¿Qué posibles consecuencias emocionales o físicas le generaron estas barreras físicas urbanísticas y mobiliarios?**

La consecuencia que me generaba era física, dado que en las situaciones mencionadas generaba un gran esfuerzo y quedaba exhausto cuando por ejemplo se presentaban escaleras de muchos pisos.

**8. ¿Cambiaría algún elemento o funcionamiento del aparato que está usando actualmente?**

Me gustaría que los puntos de apoyo sean más blandos por así decirlo, me imaginaria como un gel o algo similar, me gustaría ver una forma de que ayuden más a la hora de enfrentar escaleras por ejemplo o pisos resbaladizos.

### **Entrevista personal con el profesional de Movilidad Urbana:**

-Director de tránsito(2011-1015)

-Subsecretario de transporte (2015-2019).

#### **1. ¿Qué premisas tienen en el momento de organizar la Movilidad urbana en la Ciudad de Córdoba?**

En líneas generales e interpretando que la expresión “circulación urbana” está referida a la MOVILIDAD, la problemática de la ciudad de Córdoba no escapa a las complejidades que presentan de otras urbes latinoamericanas, donde la falta de planificación urbana, la localización de las principales actividades que motivan los desplazamientos y el crecimiento desmedido del parque automotor, pueden referirse como algunas de las causas de la mala distribución del espacio público urbano. Así, hasta poco más de una década atrás, los recursos destinados a infraestructura soporte de la movilidad, se orientaron a generar mejores condiciones para la circulación del automóvil, en detrimento de modos más sustentables y “democráticos” como el transporte masivo, la bicicleta o la caminata (según las distancias a recorrer).

#### **2. ¿Cómo está adaptada la Ciudad de Córdoba con su sistema de circulación con respecto a las personas que tienen una discapacidad física?**

La situación actual es compleja. En lo que respecta al estado de las aceras u otro espacio peatonal, si bien existe una normativa que obliga al frentista a mantener en condiciones su vereda, la falta de conciencia cívica (en cuanto a respetar las reglas) y solidaridad para con el vecino por parte de los mismos dificulta muchas veces el desplazamiento de quienes presentan alguna discapacidad o se encuentran en rangos etarios “vulnerables” en este aspecto, como son niños o ancianos. Esta situación es más relevante en los barrios (donde también la gente necesita desplazarse y por ejemplo, es difícil encontrar rampas que faciliten el cruce de la calzada) que en el centro o en proximidades de edificios públicos y centros comerciales. Otro aspecto necesario implementar en el corto plazo es “compatibilizar” la infraestructura (en este caso principalmente la acera) con las características de los vehículos que facilitan la movilidad. Por ejemplo, la falta de rampas o de otro sistema de adaptación exigidos (y sólo cumplidos en un 40%) para la flta del transporte público, podría suplirse generando plataformas sobreelevadas donde las dimensiones de la vereda lo permita. También debe considerarse los casos en donde NO tampoco se respeta normas de tránsito elementales como ocupar indebidamente el espacio destinado a vehículos de

discapacitados o estacionar en coincidencia con una rampa peatonal o paradas del transporte público. En una sociedad madura, no es necesario que el municipio esté apercibiendo y multando (creo que pocos son los que pagan las multas) a los ciudadanos para que cumplan su deber. Es decir, no solamente se requiere una infraestructura adecuada, sino también un compromiso social.

### **3. ¿Se ha llevado a cabo medidas para mejorar la movilidad de estas personas?**

En los últimos años se han propiciado muchas acciones que van desde mejorar la infraestructura ensanchando veredas y generando calles calmas (de velocidad máxima 30 km/h) hasta establecer diagramas de circulación de unidades de transporte adaptadas que prácticamente constituyeron un servicio “a demanda”, con buena aceptación por parte del usuario.

### **4. ¿Cuál crees que es una principal barrera o son las principales barreras físicas urbanas para la movilidad de estas personas en la Ciudad de Córdoba?**

Creo que la principal barrera o condicionante es la falta de políticas públicas en tal sentido. La movilidad inclusiva debe ser abordada de esa forma. Teniendo como foco los sectores más vulnerables de la sociedad, entre los cuales está el de discapacitados. No debe perderse de vista que la movilidad es un derecho. Si el Estado no garantiza el derecho a la movilidad es imposible que pueda garantizar otros derechos como son el acceso a la salud, a la educación, al ocio, etc.

A partir de esta premisa, se generan los fondos (organismos internacionales tienen presupuesto para ésto) para “salvar” cualquier barrera o condicionante técnico.

### **5. ¿Considerás que el mobiliario urbano es una limitación física para estas personas?**

Sí. Por las razones ya expuestas precedentemente, resulta indispensable contar con una política de movilidad inclusiva en sentido amplio. Diseñar el equipamiento urbano pensando que no sea de “uso exclusivo” de una parte de la sociedad (discapacitados por ej), genera un plus en la consideración del resto que podrá usufructuarlo cuando no esté demandado por quienes motivaron su diseño. Por caso, una plataforma que haga más cómodo el ascenso y/o descenso del colectivo, un banco que además de facilitar una “escala de descanso” en la caminata esté ubicado próximo a una parada de colectivo y con buena visibilidad para observar su arribo, sin dudas beneficiarán tanto a discapacitados como a otros usuarios.

**6. ¿Qué medidas se puede lograr para mejorar la calidad de vida de estas personas?**

Me remito a la respuesta N° 3.

**7. ¿Se están llevando a cabo disposiciones actualmente con respecto a las limitaciones físicas urbanas que presentan las personas con alguna deficiencia física en Córdoba?**

No tengo información al respecto. Espero que se prosigan con algunas de las iniciadas en la gestión anterior.

**Entrevista personal con el profesional de Rehabilitación:**

**1. ¿Cuál es tu especialización en cuanto a rehabilitación?**

Mi especialidad es reeducación postura global.

**2. ¿Qué medidas generales se toman en cuanto a rehabilitación de una discapacidad ambulatoria (fractura, adulto mayor, dificultad para caminar)?**

Lo principal a tener en cuenta en la rehabilitación es fomentar el proceso de curación que el propio cuerpo realiza (fisioterapia-agentes físicos). En lo posible, estimulando los movimientos que dicha articulación o tejido tenían previamente, o el que debería tener si fuera una sana. También es importante el fortalecimiento muscular, ya que sin musculo, no hay movimiento.

**3. ¿Es necesario considerar un análisis en el caso que presente consecuencias psicológicas, cuando un paciente empieza y realiza una rehabilitación?**

En ciertos pacientes es necesaria la ayuda psicológica, porque el proceso de curación es muy largo y trae consecuencias en la vida diaria, o porque, en ocasiones, puede quedar una discapacidad permanente.

**4. ¿Qué observaciones tiene de la ciudad de Córdoba en ámbitos urbanos con respecto a la accesibilidad, especialmente en las personas con discapacidad ambulatoria?**

En ciertos pacientes es necesaria la ayuda psicológica, porque el proceso de curación es muy largo y trae consecuencias en la vida diaria, o porque, en ocasiones, puede quedar una discapacidad permanente.

**5. ¿Es posible que la rehabilitación se vea alterada por esfuerzos indebidos, de moverse de un destino a otro, por ejemplo en colectivo (hogar-trabajo)?**

Sí, no solamente puede retrasar la rehabilitación, sino que puede agravar la lesión dejando una posible discapacidad permanente. La recuperación de los tejidos responde al estímulo que la persona tenga, si estos estímulos no son los correctos (caída por el mal estado de las veredas, o fuerza indebida al subir el colectivo), la curación no va a ser de la mejor manera, va a responder al esfuerzo o fuerza que actúe en él.

**6. ¿Qué grandes cambios se manifestaron en los artefactos de movilidad personal a lo largo de su vida profesional?**

Una mejora en la posibilidad de adaptación para cada individuo con respecto a las características biométricas. Es decir, que una muleta se adapte a las diferentes alturas de cada paciente, o que una silla de ruedas tenga sus variaciones de acuerdo a las posibilidades motrices del paciente.

**7. Si tuvieras que seleccionar dos de los dispositivos de apoyo corporal que más dificultan a las personas, en relación a la incomodidad que les generan, ¿Cuáles serían?**

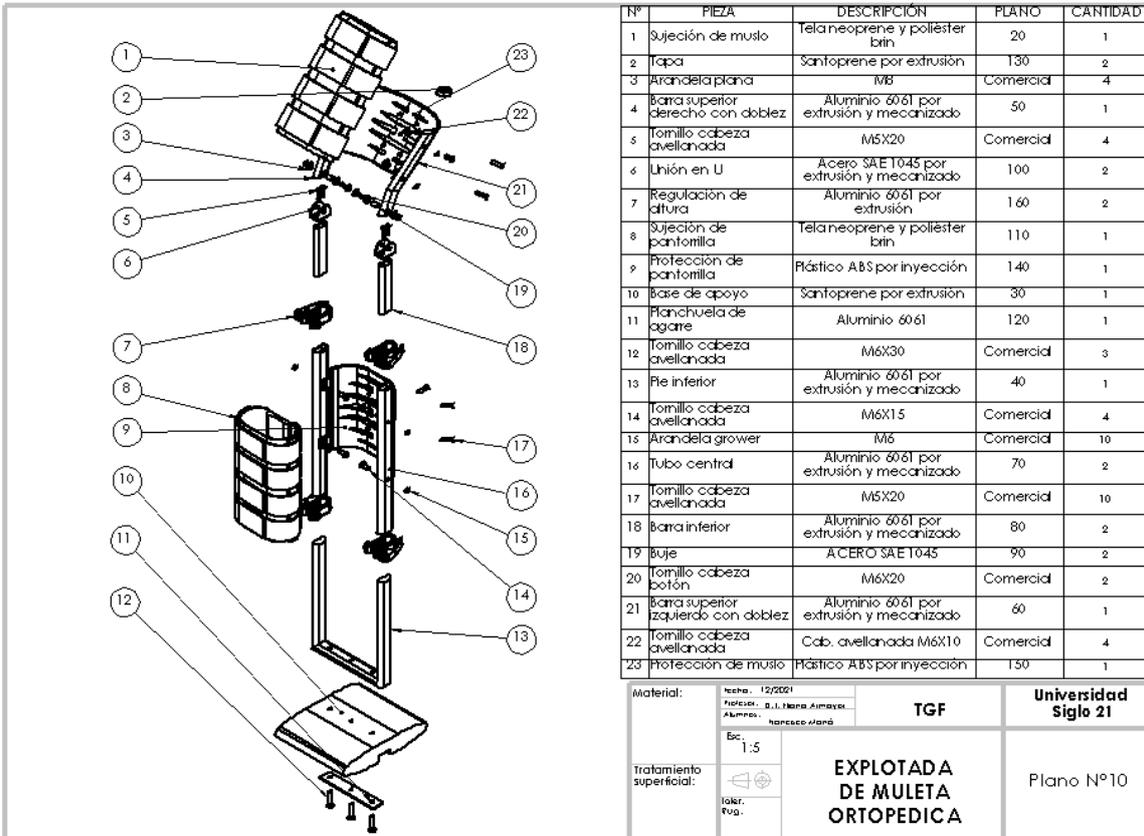
Me parece que el número uno son las muletas, y el segundo el caminador o andador

**8. ¿Qué opina acerca de la estructura y funcionamiento de las muletas convencionales?**

Implica mucho sobreesfuerzo en brazos y hombros, sumado a poca amortiguación en el andar (por lo menos al usarlas en forma bilateral)

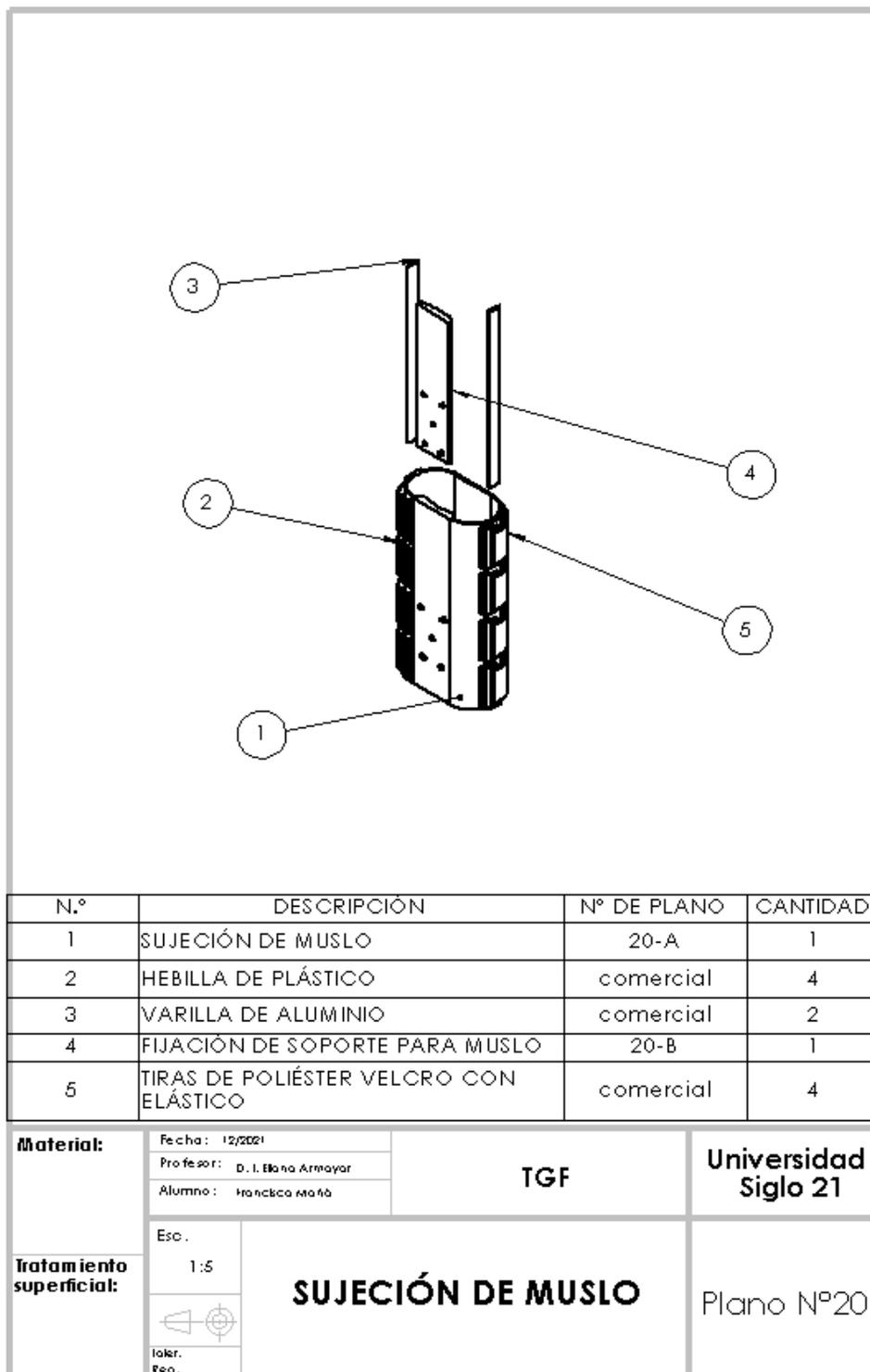
## PLANOS

Gráfico N°33: Explotada de muleta ortopédica



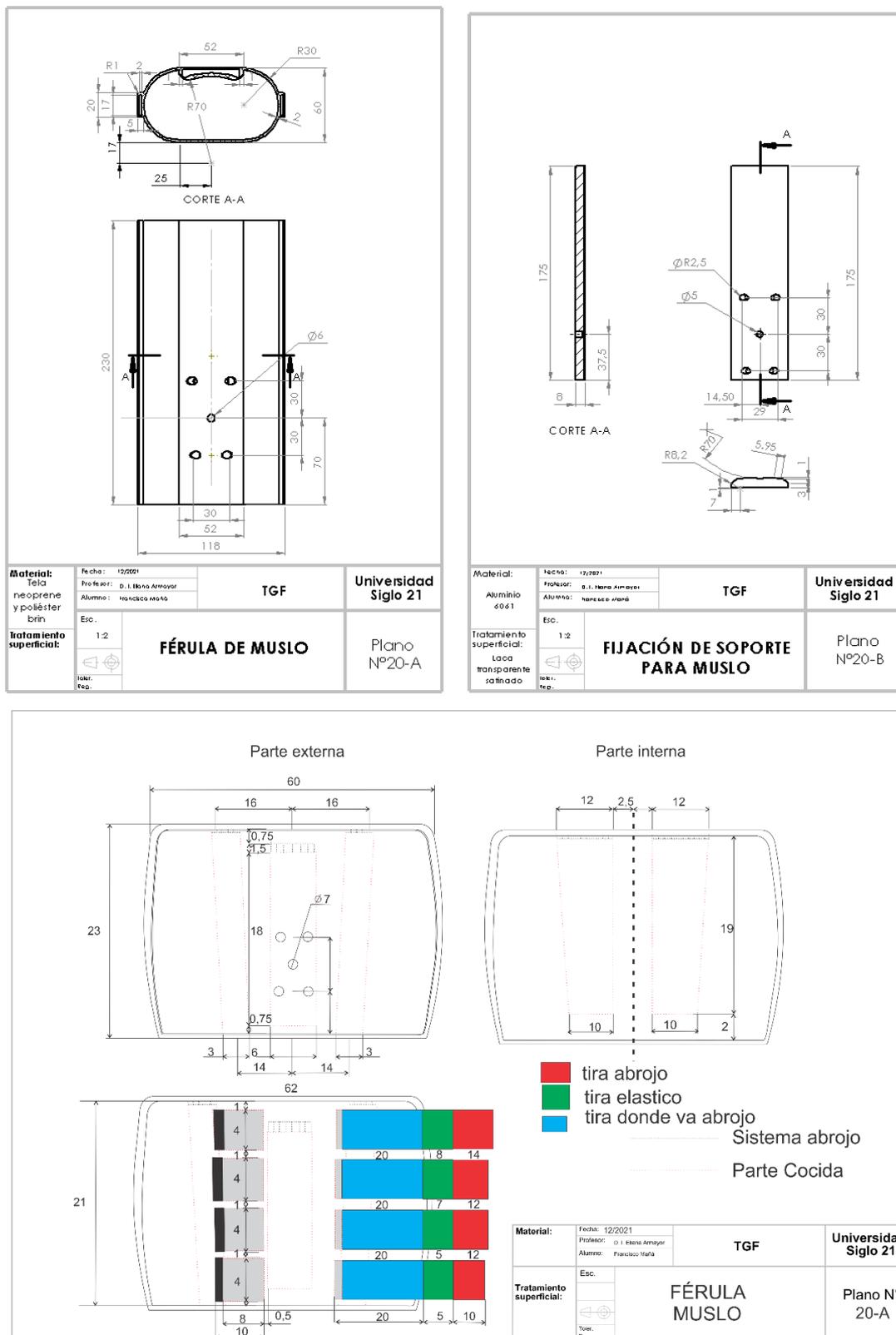
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°34: Sujeción de muslo



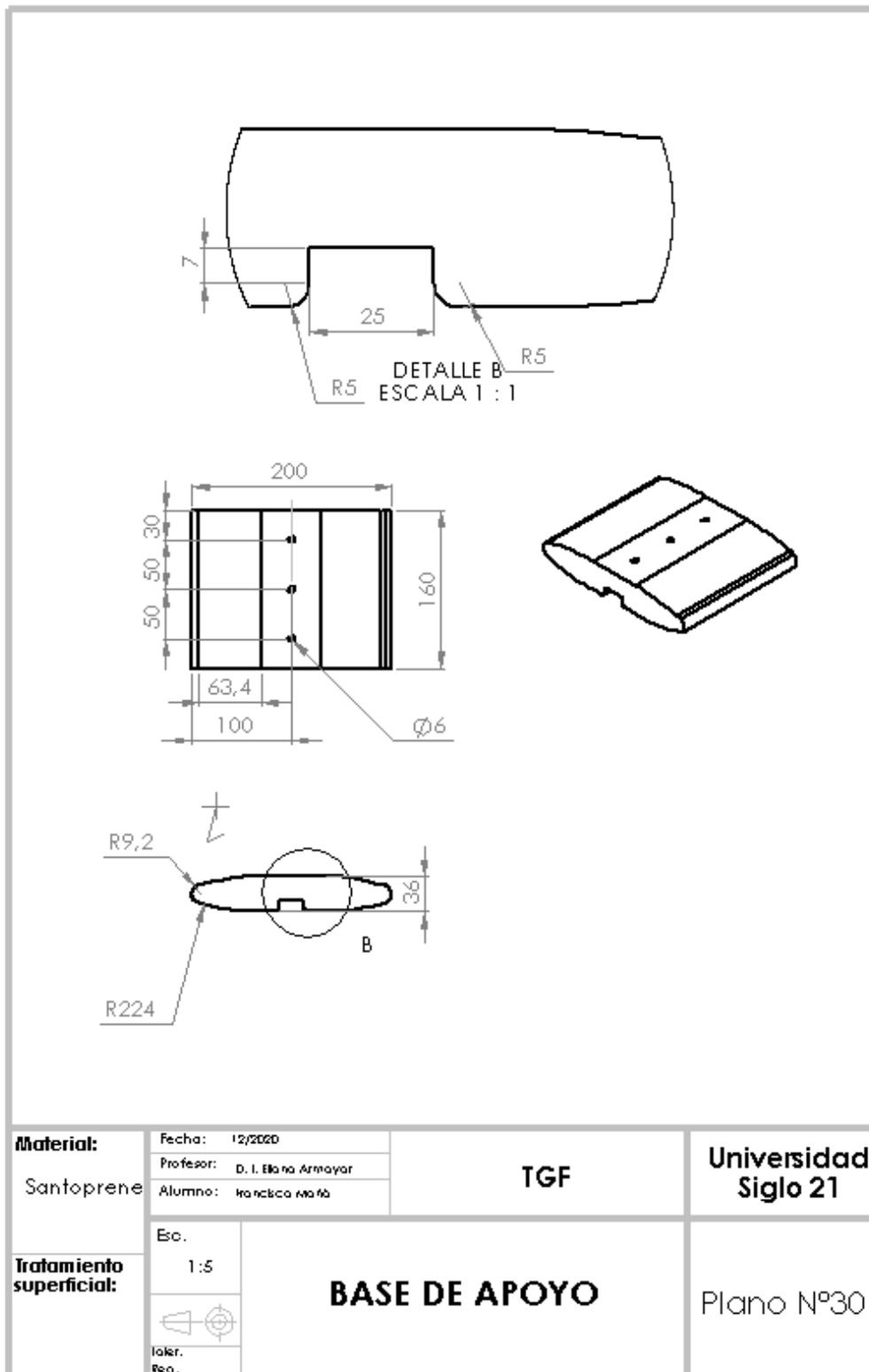
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 35: Férula de muslo y soporte para muslo



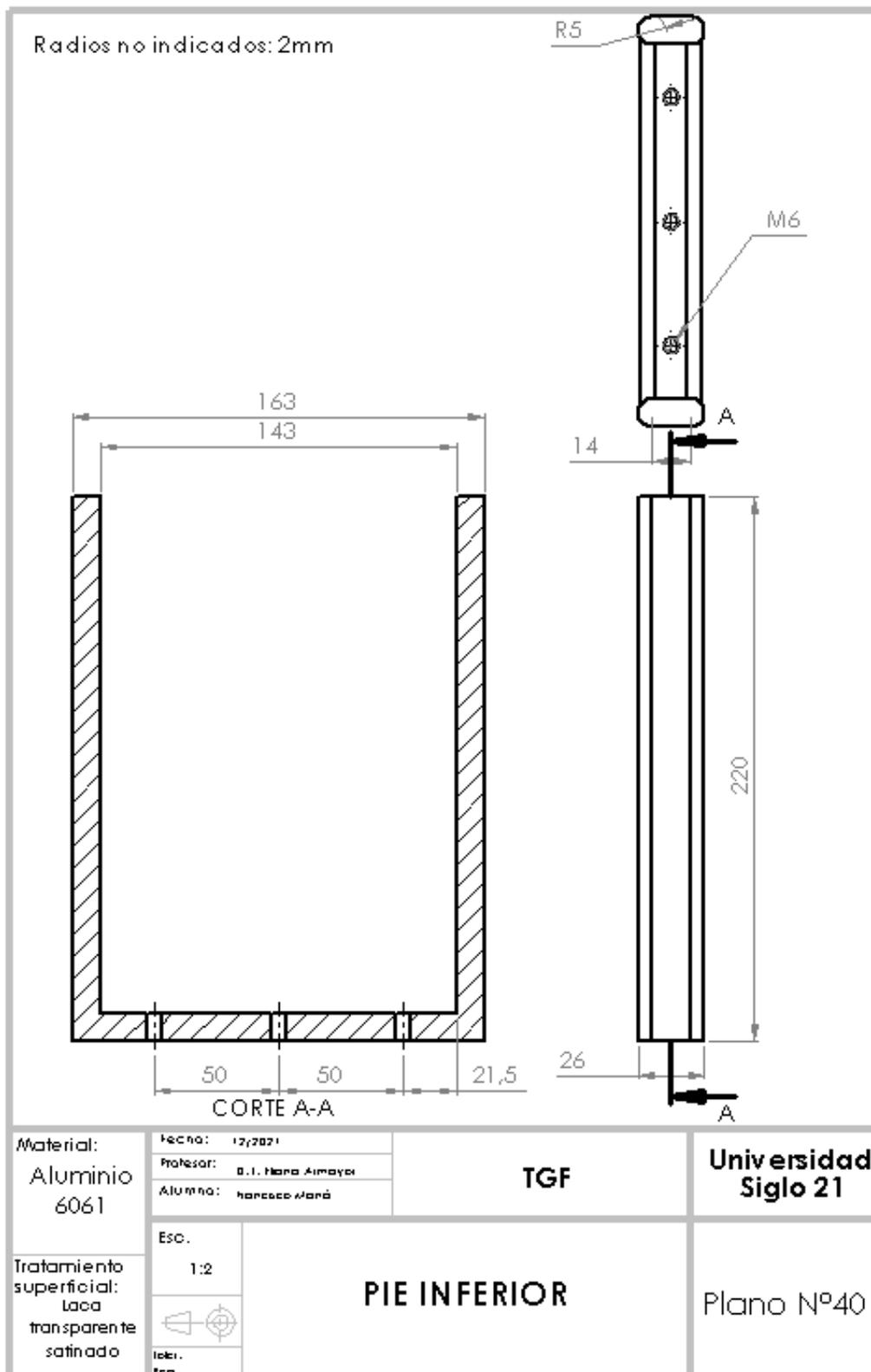
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°36: Base de apoyo



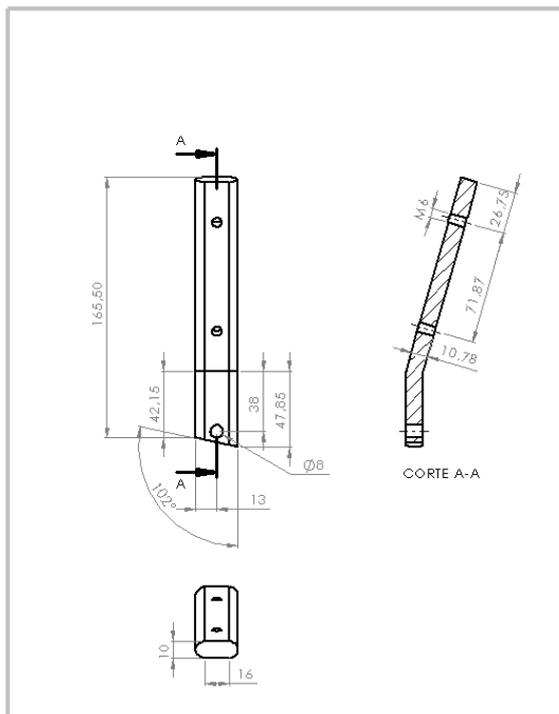
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°37: Pie inferior

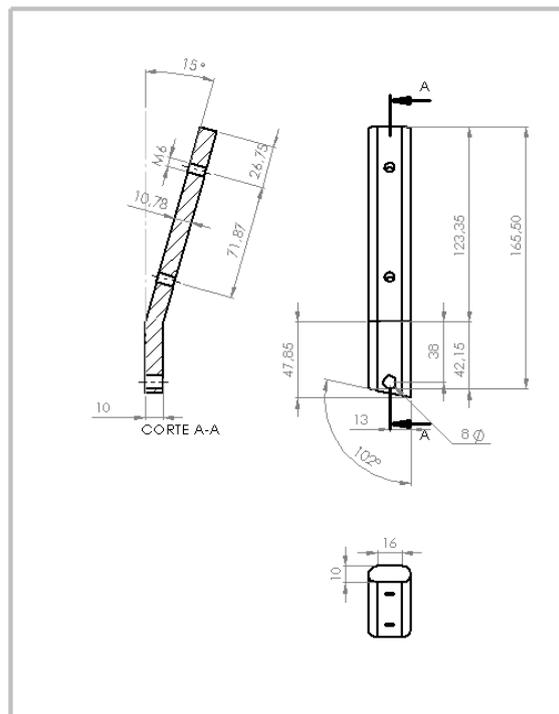


Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°38: Barra superior izquierdo/derecho con doblez.



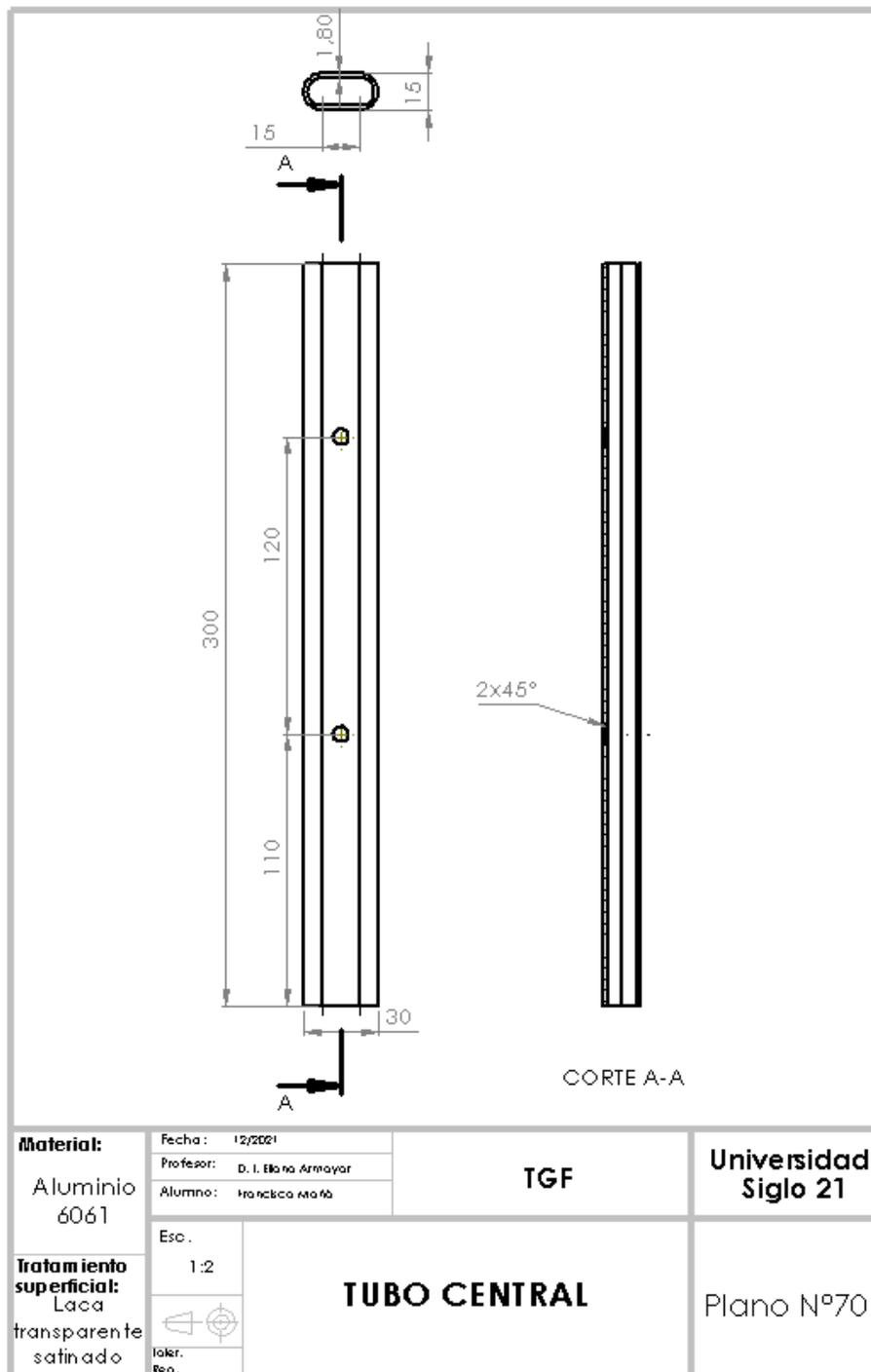
<b>Materia:</b>	Fecha: 12/2021	<b>TGF</b>	<b>Universidad Siglo 21</b>
Aluminio 6061	Profesor: D. L. Bruno Arroyave Alumno: FRANCISCA ARAÑO		
<b>Tratamiento superficial:</b>	Esc. 1:2	<b>BARRA SUPERIOR DERECHO CON DOBLEZ</b>	Plano N°50
Laca transparente satinado	Isot. Resp.		



<b>Materia:</b>	Fecha: 12/2021	<b>TGF</b>	<b>Universidad Siglo 21</b>
Aluminio 6061	Profesor: D. L. Bruno Arroyave Alumno: FRANCISCA ARAÑO		
<b>Tratamiento superficial:</b>	Esc. 1:2	<b>BARRA SUPERIOR IZQUIERDO CON DOBLEZ</b>	Plano N°60
Laca transparente satinado	Isot. Resp.		

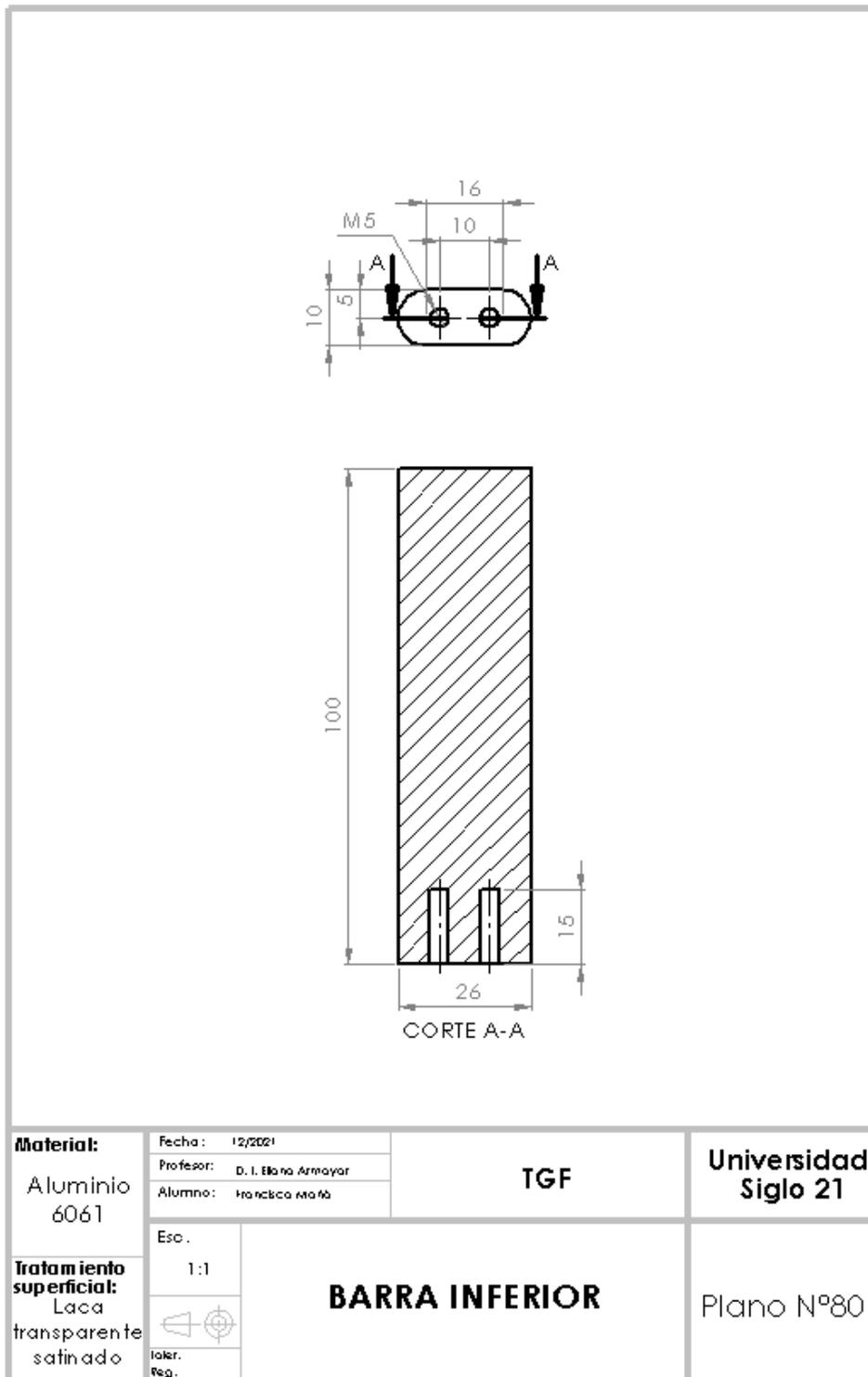
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°39: Tubo central



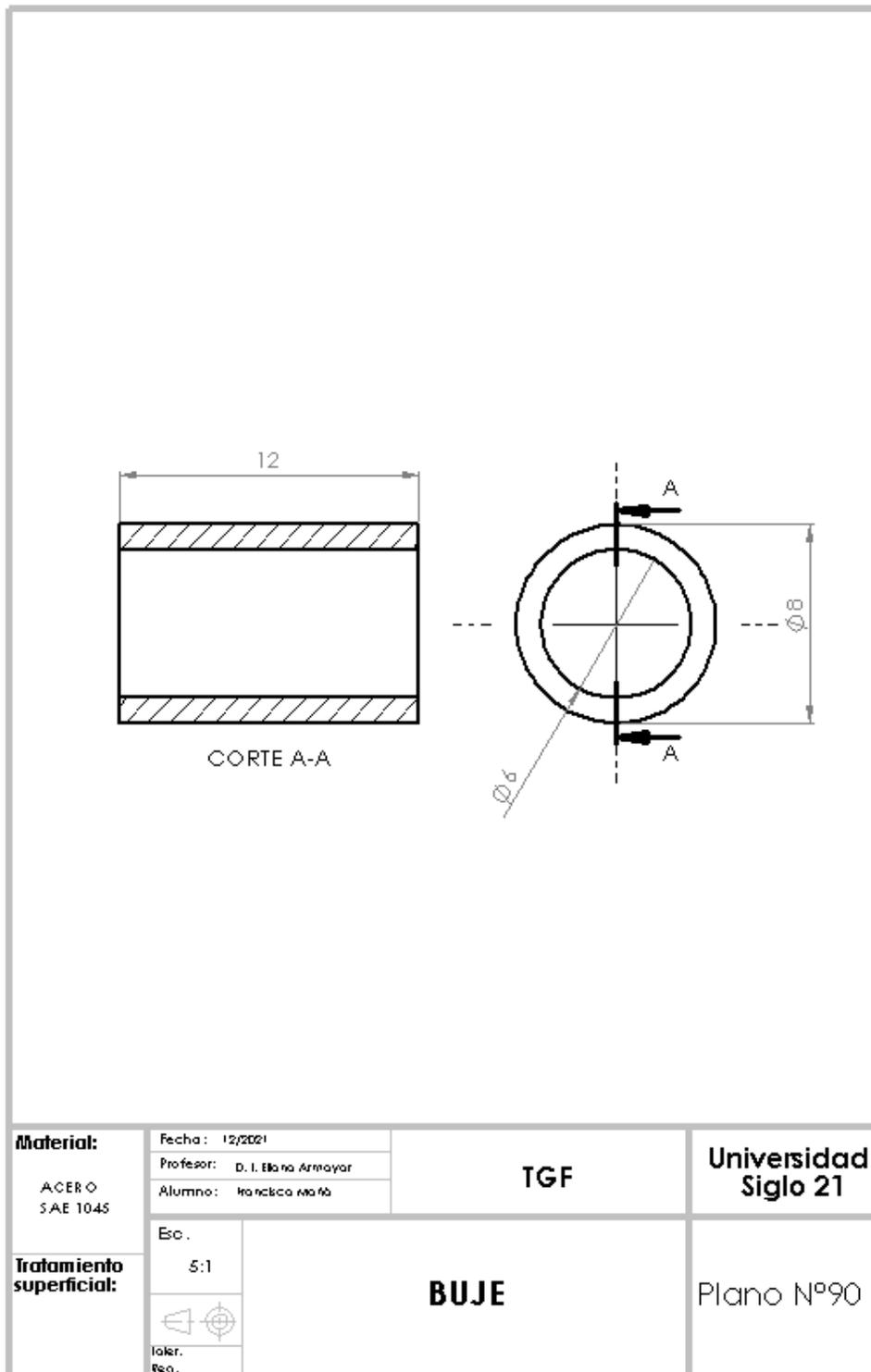
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°40: Barra inferior.



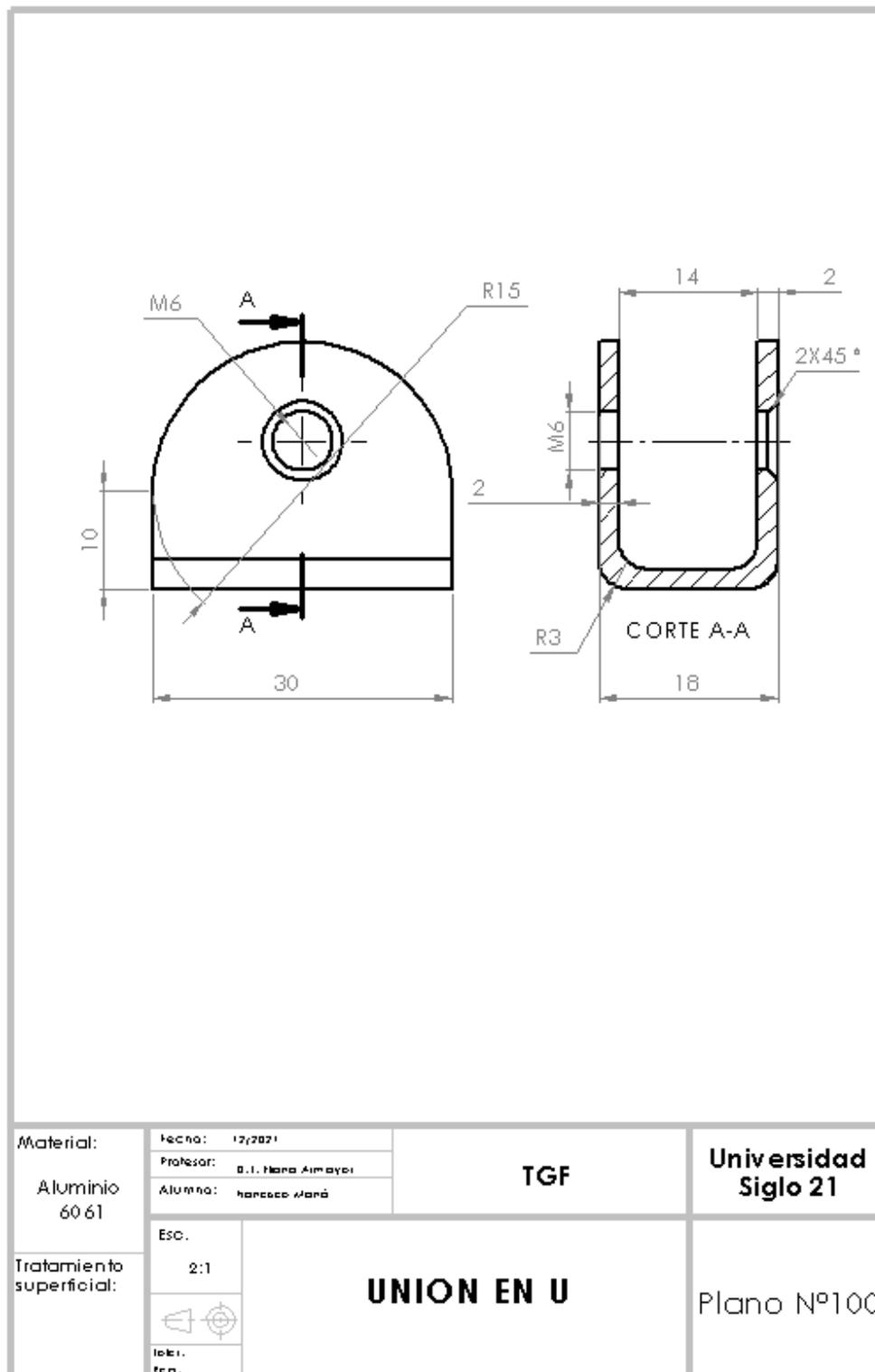
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°41: Buje



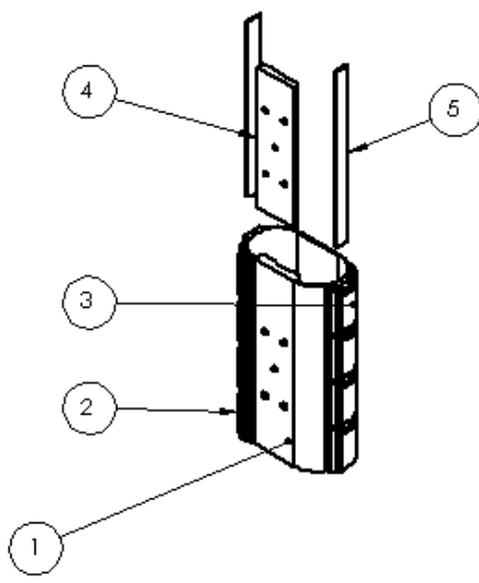
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°42: Unión en U.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°43: Sujeción de pantorrilla.

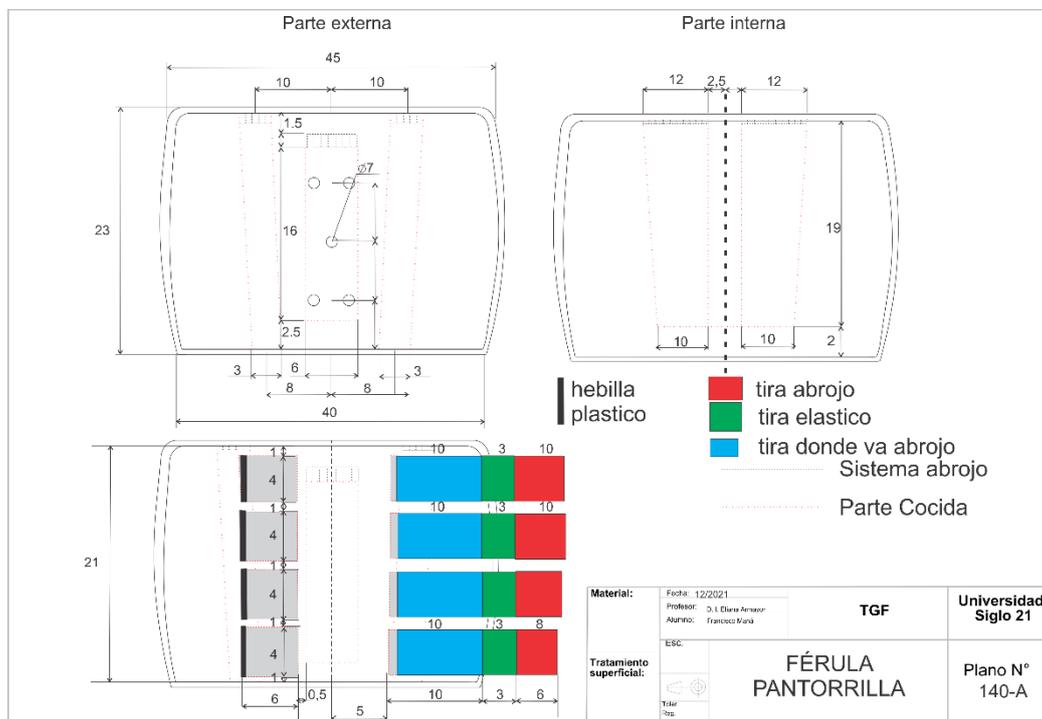
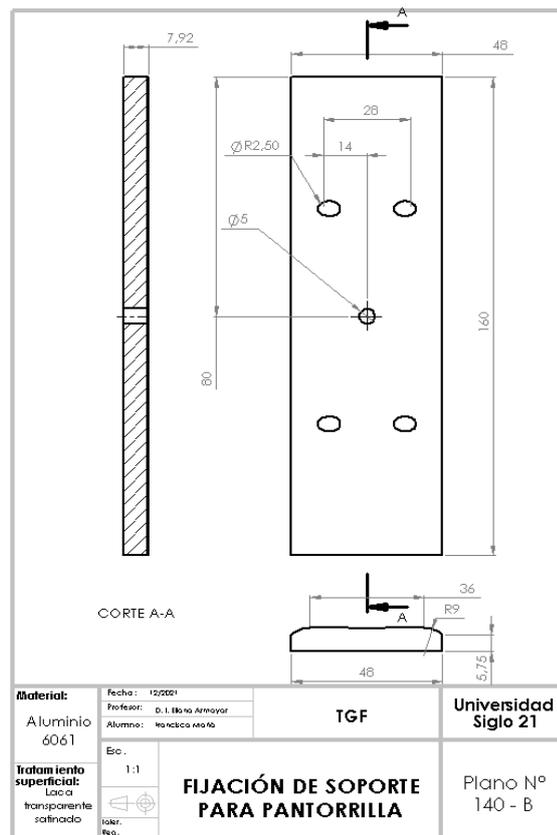
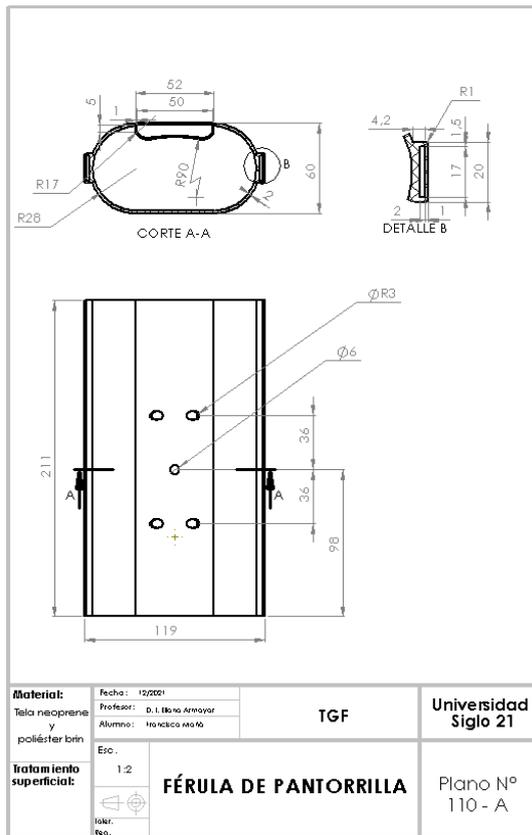


N.º DE ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	Nº DE PLANO	CANTIDAD
1	SUJECIÓN DE PANTORRILLA	110 - A	1
2	HEBILLA DE PLÁSTICO	Comercial	4
3	TIRAS DE POLIÉSTER VELCRO CON ELÁSTICO	Comercial	4
4	FIJACIÓN DE SOPORTE PARA PANTORILLA	110 - B	1
5	VARILLA DE ALUMINIO	Comercial	2

<b>Material:</b>	Fecha: 12/2021	<b>TGF</b>	<b>Universidad Siglo 21</b>
	Profesor: D. I. Elena Armayor		
	Alumno: FRANCISCO MORAÑO		
<b>Tratamiento superficial:</b>	Eso. 1:5	<b>SUJECION DE PANTORRILLA</b>	Plano N°110
			
	Toler. seg.		

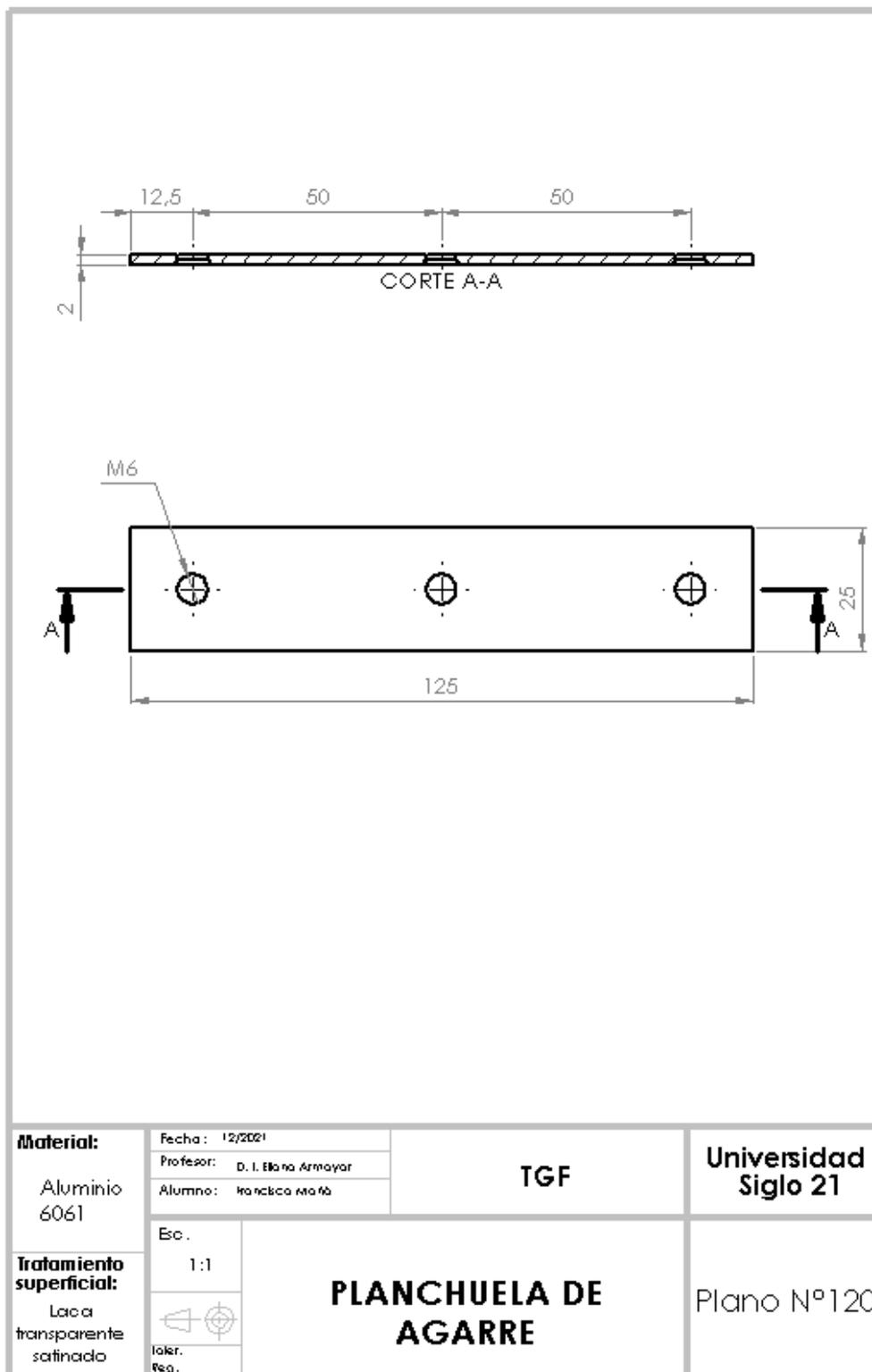
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 44: Férula de pantorrilla y soporte para pantorrilla



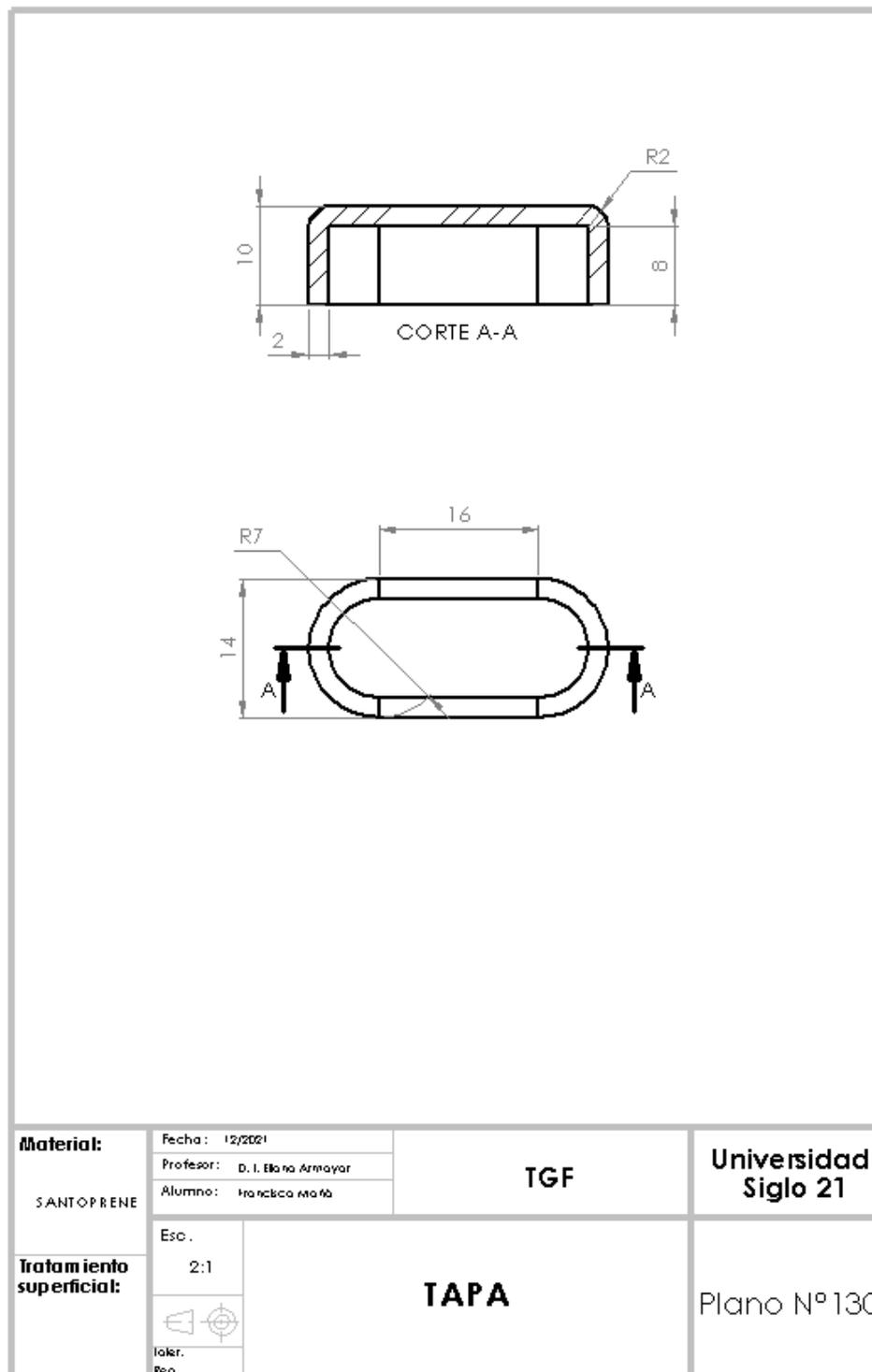
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°45: Planchuela de agarre.



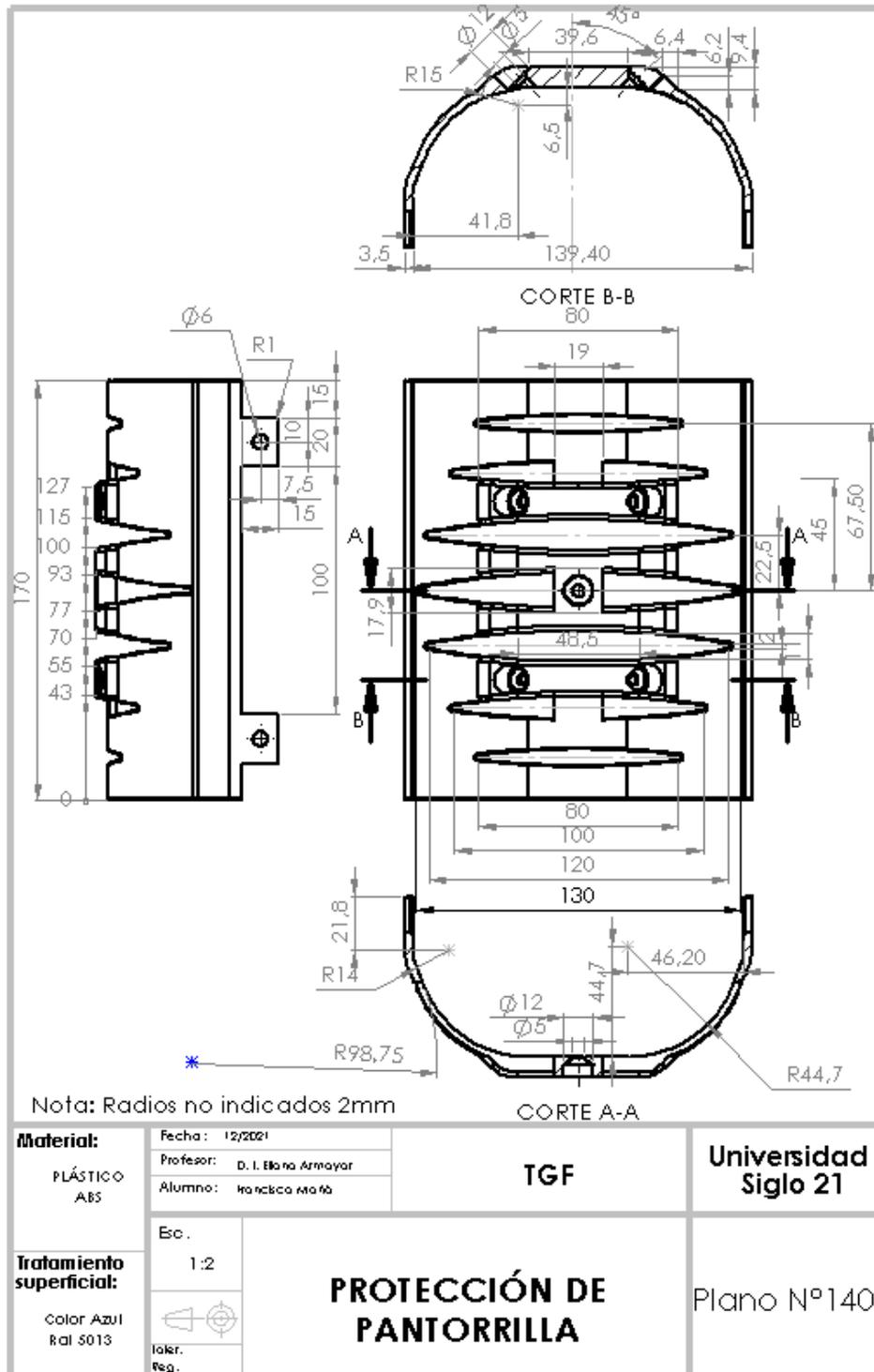
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°46: Tapa.



Fuente: Elaboración propia.

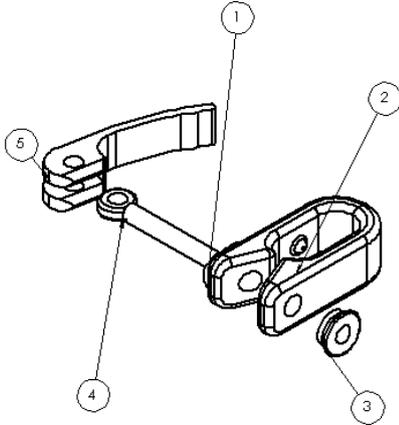
Gráfico N°47: Protección de pantorrilla.



Fuente: Elaboración propia.

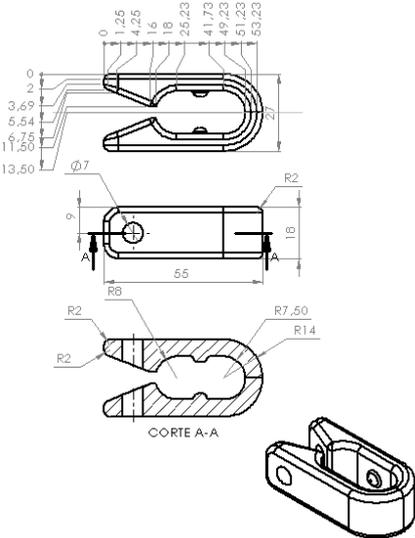


Gráfico N°49: Regulación de altura.

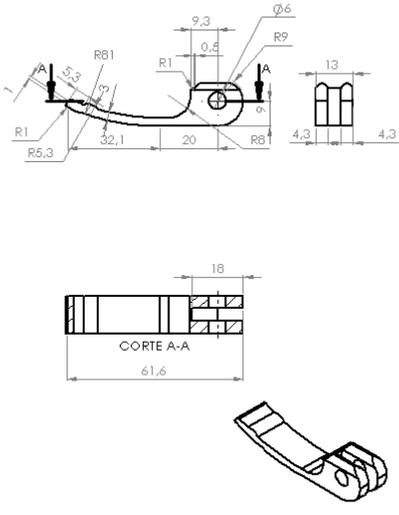


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	N.º DE PLANO	CANTIDAD
1	RDA C	160 - C	1
2	RDA A	160 - A	1
3	RDA D	160 - D	1
4	RDA E	160 - E	1
5	RDA B	160 - B	1

<b>Material:</b>	Fecha: 12/2021	<b>TGF</b>	<b>Universidad Siglo 21</b>
	Profesor: D. I. Elio Arroyar		
	Alumno: Francisco Masía		
<b>Tratamiento superficial:</b>	Etc. 1:1	<b>REGULACIÓN DE ALTURA</b>	Plano N°160
	1:1		
	Isokr. feg.		



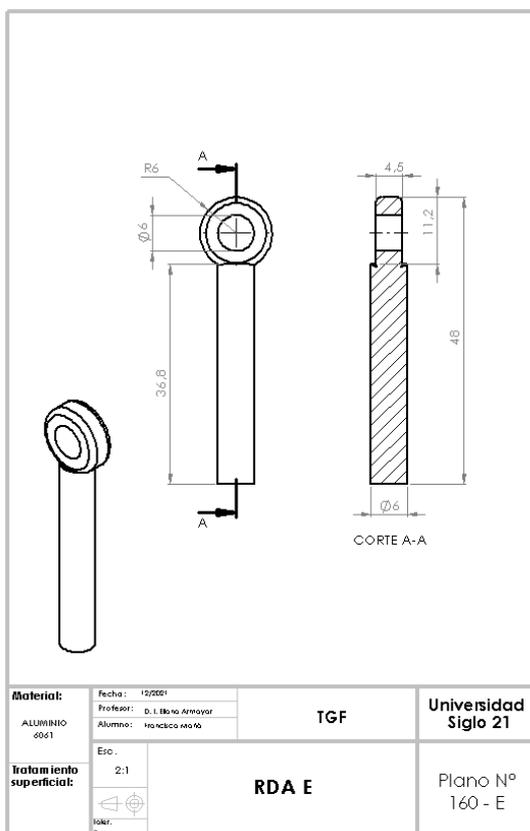
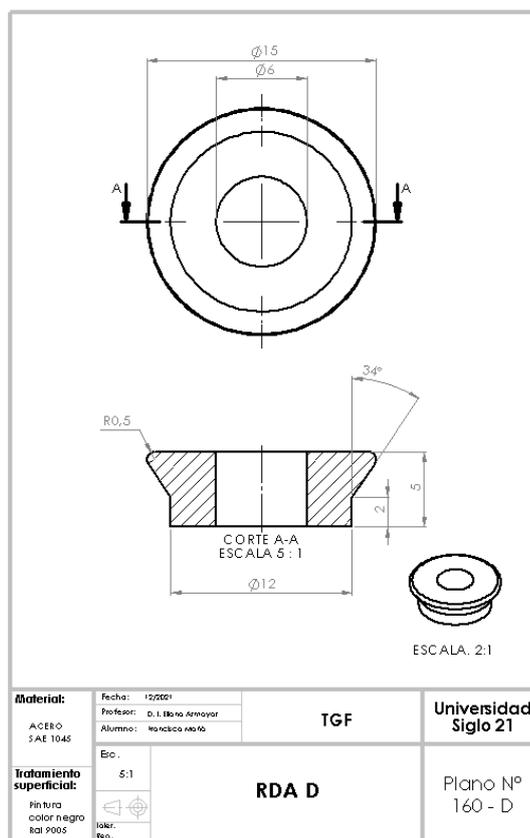
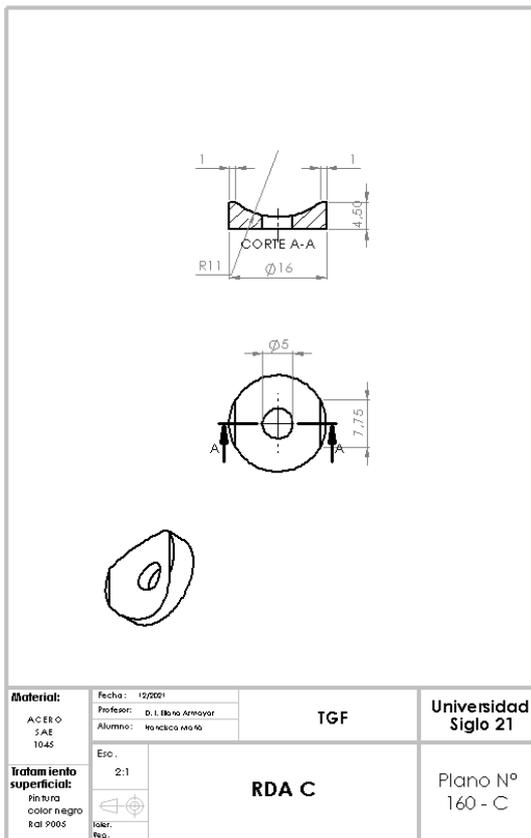
<b>Material:</b>	Fecha: 12/2021	<b>TGF</b>	<b>Universidad Siglo 21</b>
	Profesor: D. I. Elio Arroyar		
	Alumno: Francisco Masía		
<b>Tratamiento superficial:</b>	Etc. 1:1	<b>RDA A</b>	Plano N° 160 - A
	1:1		
	Isokr. feg.		



<b>Material:</b>	Fecha: 12/2021	<b>TGF</b>	<b>Universidad Siglo 21</b>
	Profesor: D. I. Elio Arroyar		
	Alumno: Francisco Masía		
<b>Tratamiento superficial:</b>	Etc. 1:1	<b>RDA B</b>	Plano N° 160 - B
	1:1		
	Isokr. feg.		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°50: Regulación de altura



Fuente: Elaboración propia.