

# "Sisu". Desarrollo motriz en personas con discapacidad visual en entrenamientos de fútbol como medio de autonomía

Ramirez Mendoza, Brenda Maribel

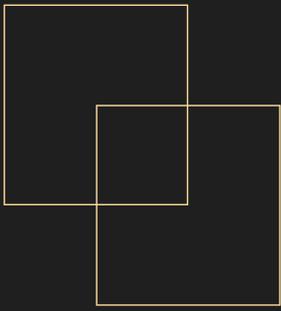
2020-05-21

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4592>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>





ÁREA DE SÍNTESIS Y EVALUACIÓN II  
DISEÑO INDUSTRIAL  
PRIMAVERA 2020

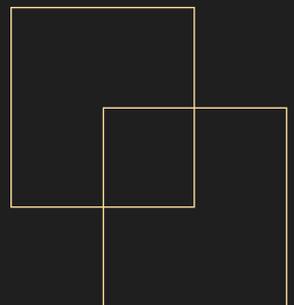
# Desarrollo motriz en personas con discapacidad visual en entrenamientos de fútbol como medio de autonomía

## ASESORES

Mariana González de la Rosa  
Miguel Casiano Fernández  
Silka Juárez Bretón

## INTEGRANTES

Alondra Ramírez Avelino  
Brenda Ramírez Mendoza  
Citlalli del Mar Olaya Pérez  
Gabriela Cruz Contreras  
Mónica López Morales



“

La discapacidad no es una  
lucha valiente o coraje en  
frente de la adversidad.  
La discapacidad es un arte.  
Es una forma ingeniosa  
de vivir.”

- Neil Marcus

<b>CAPÍTULO I</b>	<b>6</b>
1.1 Planteamiento del Problema	7
1.2 Justificación	9
1.3 Objetivo General	11
1.3.1 Objetivos Particulares	11
1.4 Supuesto	11
1.5 Variables	11
1.6 Usuario	11
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>12</b>
2.1 Antecedentes	13
2.2 Teorización	16
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO</b>	<b>25</b>
3.1 Requerimientos de diseño	26
3.2 Validaciones	27
3.3 Propuesta final	31
3.3.1 Uso	31
3.3.1.1 Diagrama de uso	31
3.3.1.2 Diagrama ergonómico	36
3.3.1.3 Mantenimiento	39
3.3.1.4 Render/boceto en contexto	39
3.3.2 Función	42
3.3.2.1 Diagrama de funcionamiento	42
3.3.2.2 Plano de despiece	42

3.3.2.3 Planos	43
3.3.3 Forma	44
3.3.3.1 Significado de la forma	44
3.3.3.2 Coherencia formal	44
3.3.3.3 Armonía de color	44
3.3.3.4 Acabados	45
3.3.3.5 Render/boceto de producto	45
3.3.4 Ciclo de vida del producto	46
3.3.5 Manufactura	50
3.3.5.1 Materiales	50
3.3.5.2 Tecnología y herramientas para producción	52
3.3.6 Modelo de negocios	53
3.3.7 Diseño de Servicio	60
3.3.8 Diseño de experiencia	62
CONCLUSIONES	63
REFERENCIAS	65
ANEXOS	71

# CAPÍTULO I



## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La discapacidad visual es una condición que afecta directamente la percepción de imágenes, ya sea de forma total o parcial (Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica, 2010, p.16), la cual incapacita a las personas para realizar actividades que uno puede elaborar sin problema alguno.

La discapacidad visual se puede originar por la falta de desarrollo en los órganos visuales, por algún accidente o enfermedad degenerativa, sin embargo, este tipo de discapacidad puede generarse a cualquier edad y así como también puede ser capaz de evolucionar de diferente manera en cada persona (Consejo Nacional de Fomento en la Educación, 2010, p.18)

La discapacidad visual se puede originar por la falta de desarrollo en los órganos visuales, por algún accidente o enfermedad degenerativa, sin embargo, este tipo de discapacidad puede generarse a cualquier edad y así como también puede ser capaz de evolucionar de diferente manera en cada persona (Consejo Nacional de Fomento en la Educación, 2010, p.18)

El ser humano se basa un 80% en la visión que tiene del entorno, como resultado el aparato locomotor se encuentra altamente ligado a la visión; la motricidad es uno de los factores importantes en el desarrollo de las personas, donde el equilibrio, lateralidad y el reconocimiento del espacio influyen profundamente en las actividades de la vida diaria. Es por esto que, si no se les estimula, la población con ceguera tienen dificultades con su desplazamiento, así como con la conciencia de su propio cuerpo.

De igual manera al perder el sentido de la vista, el cuerpo automáticamente desarrolla otras formas de percepción que permitirá a la persona poder medir su espacio. Condillac menciona que existen tres tipos de percepción a través del tacto, los cuales son; percepción cutánea o tacto pasivo, la percepción cinestésica o propioceptiva y la percepción háptica o táctil activo (Discapacidad visual y destreza manipulativa, 2007, p.3).

Asimismo el oído se agudiza, se vuelve más sensible con la finalidad de detectar distancias de objetos u obstáculos que puedan poner en riesgo la vida de una persona con discapacidad visual, lo que resta una mayor eficiencia para recuperar una parte de la independencia y seguridad que pudo haber tenido o tenía en el pasado.

A lo largo de la historia, las personas con discapacidad visual han sufrido de diversos maltratos que los han llevado al rechazo y desvalorización de su persona, sin embargo, con el paso del tiempo la sociedad los ha ido involucrando, llegando al punto de crear centros de apoyo donde se provee apoyo a dichas personas en diferentes situaciones que desarrollan día a día.

En México aunque se han tomado iniciativas de construcción de infraestructura, transporte y actividades culturales o deportivas, son muy pocos los estados que cumplen con estos programas, siendo el estado de Puebla parte de ellos. Por esa razón, muchas instituciones independientes que se dedican a atender la discapacidad visual buscan otras formas para desarrollar o adaptar dichas iniciativas para lograr una inclusión completa en nuestra sociedad.

La encuesta Nacional sobre Discriminación en México, soltó datos que demuestran la falta de apoyo por parte de la sociedad ante la inclusión de personas con alguna discapacidad. El 34.5% de la población no daría empleo a una persona con discapacidad, el 34% notaba la discriminación que soportaban, mientras que el 90% de la población con una discapacidad declaró haber sido excluido. (CNDH, 2019)

A lo largo del tiempo, el diseño industrial ha generado productos que ayudan a la humanidad a tener una buena calidad de vida, como es el caso de las personas con discapacidad visual. Para ellos, se han diseñado diversos productos que han mejorado su capacidad para involucrarse más en la sociedad. Un ejemplo es el FingerReader, éste es un “producto en forma de anillo con una cámara que ayuda a las personas débiles visuales escuchar lo que el producto dice sobre un texto impreso, sin ayuda del braille.” (UNOCERO, 2014)

Otro ejemplo es el Sistema Podotáctil, producto que ayuda a las persona con discapacidad visual a señalar una zona que represente un posible peligro u obstáculo, un cambio de altura o presencia de una escalera, etc. Este producto ayuda a estas personas a tener mayor confianza al caminar en lugares donde anteriormente, les causaba temor. En otras palabras, el Sistema Podotáctil es un producto que ayuda a los débiles visuales a tener mayor confianza de sí mismos para poder trasladarse en lugares desconocidos por la ciudad.

La población con discapacidad visual afronta cotidianamente una serie de dificultades, quedando claro que persiste una gran brecha para que puedan ejercer poder gozar plenamente sus derechos. Es por ello que el diseño industrial, enfocando no sólo en la creación de producto, si no, aunado a la preocupación que se tiene por la sociedad y nuestro entorno, consideramos pertinente la elección de este gran porcentaje de la población mexicana, para así poder crear algo que haga más amena la ejecución de sus labores diarias.

El proyecto se enfocará en la asociación Fucho para Ciegos Puebla debido a la necesidad de fomentar tanto el deporte como el respeto e inclusión de las personas con discapacidad visual en la sociedad poblana. Por tal motivo, se busca crear un producto que apoye tanto a los jugadores como a los entrenadores y voluntarios; de manera que, mejore los entrenamientos así como propicie una rendimiento óptimo para futuros torneos.

Para lograr la inclusión adecuada de la población de débiles visuales, es importante reconocer el acceso que tienen a las diferentes herramientas de apoyo, ya que con el sustento de estas herramientas, sería posible lograr actividades de forma independiente, logrando así, al mismo tiempo darles la seguridad de movimiento. De manera que el producto a diseñar, ayudará al usuario a estimular tanto su motricidad como sus sentidos, con la finalidad de brindarle mayor confianza al realizar sus labores diarias; consecuentemente enriqueciendo su autonomía y participación en la sociedad. Lo que por ende lleva a preguntarse ¿Cómo se genera un producto que ayude a las personas con discapacidad visual a ser más autónomos, mejorando su psicomotricidad reducida con base en los entrenamientos de fútbol?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo analizará las dimensiones teóricas, temporales y contextuales para desarrollar un proyecto viable de diseño que beneficie a las personas con discapacidad visual en Puebla; quienes al habitar en un entorno excluyente, se sitúan en una posición desventajosa así como se ven forzadas a enfrentar cotidianamente una gran variedad de barreras o dificultades.

Documentos como La Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU, 1948) establecen que todas las personas tienen los mismos derechos y libertades sin distinción alguna; sin embargo, hoy en día persisten miles de casos en que individuos no pueden gozar o ejercerlos plenamente. Como es el caso de las personas con discapacidad visual, quienes conforman uno de los grupos más vulnerables en México.

Organismos como la CNDH (Comisión Nacional de los Derechos Humanos) y la ONU (Organización de las Naciones Unidas) destacan que las personas con discapacidad pueden contribuir en gran medida al bienestar de una comunidad; como lo reconoce la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, donde “[...]su plena participación tendrán como resultado un mayor sentido de pertenencia de estas personas y avances significativos en el desarrollo económico, social y humano de la sociedad [...]” (ONU, 2017, p.2)

Como ejemplo está el artículo 20 de dicha convención donde menciona las medidas para asegurar que las personas gocen de movilidad personal, ofreciéndoles capacitación en habilidades relacionadas con la movilidad, así como “alentar a las entidades que fabrican ayudas para la movilidad, dispositivos tecnologías de apoyo teniendo en cuenta todos los aspectos de la movilidad de las personas con discapacidad.” (INEGI, 2014, [www.INEGI.org](http://www.INEGI.org))

Por otra parte, la Ley Federal del Trabajo define el artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos como “aquél en el que se respeta plenamente la dignidad humana del trabajador; no existe discriminación por origen étnico o nacional, [...] discapacidad [...]” Sin embargo, por parte de la sociedad mexicana falta la inclusión de personas con discapacidad en este ámbito, debido a que sólo el 39.1% de la población con discapacidad, participa en la tasa económica de México. (INEGI, 2014, [www.INEGI.org](http://www.INEGI.org))

De acuerdo al INEGI, en los resultados de la ENADID 2018, aproximadamente 3 millones de personas cuentan con discapacidad visual en el país; de las que alrededor de 63,575 personas se encuentran en el estado de Puebla. No obstante, el entorno donde se desenvuelven las personas discapacitadas ha demostrado ser deficiente con respecto a su accesibilidad e inclusión, hecho que impide u obstaculiza su integración y participación en la sociedad. (INEGI, 2014, [www.INEGI.org](http://www.INEGI.org))

A nivel nacional se contaba con el Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad (CONADIS), el cual se encargaba de promover sus derechos, regular leyes, así como tomar acción en el tema de discapacidad; pese a lo dicho, el actual gobierno catalogó como inviable a dicho consejo, por lo tanto se prevé su pronta desaparición, que conlleva a una severa inquietud e incertidumbre entre los individuos afectados.

Debido a que México forma parte de la Convención de los Derechos de las Personas con Discapacidad, el gobierno se ve comprometido a crear el Sistema Nacional de Atención a la Discapacidad; sin embargo, hacen falta políticas de inclusión, puesto que el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 sólo contempla a los discapacitados con el Programa de Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad.

Aunque el gobierno mexicano cuente con la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación, creada en el 2003, así como con la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, promulgada en el 2011, lamentablemente no son ejercidas de forma adecuada; es por ello que ciudadanos solicitan llevar a cabo una reforma, junto con una reglamentación, que garanticen su cumplimiento.

En la ciudad de Puebla, existen leyes las cuales buscan la accesibilidad social de la población con discapacidad, sin embargo, los espacios públicos, instituciones o negocios no las acatan. El Manual Técnico de Accesibilidad, Aplicable a las Construcciones en el municipio de Puebla y La Ley Federal del Trabajo, Artículo 30, son normas las cuales se deben seguir, de lo contrario se llega a aplicar una sanción. No obstante, ninguna se respeta.

A pesar de la gran insistencia por parte la población de la creación de la “Casa del ciego” en el estado de Puebla, el gobierno desatiende a este gran porcentaje de ciudadanos. Así como mencionó Alejandro Ramirez Campos; actual presidente de ACRIP, la Asociación Cultural y Recreativa para la Protección del Invidente de Puebla que desde el mes de agosto del año 2019 se han dejado de recibir por parte del gobierno apoyos de manutención para los afiliados a la organización.

Es necesario agilizar la participación de la sociedad con discapacidad visual debido a que, como se mencionó anteriormente; las oportunidades para aquellas personas no son las indicadas, ya que no son incluidas de forma completa en diversos ámbitos, así también como la falta de acceso a la tecnología que los apoye a mejorar su calidad de vida.

Hoy en día existen iniciativas por parte de la sociedad, las cuales se han visto en la necesidad de involucrarse de manera constante, con el objetivo de apoyar a este grupo de personas que sufren continuamente al no poseer la capacidad de cuidarse de manera independiente.

Para lograr la inclusión adecuada de la población de débiles visuales, es importante reconocer el acceso que tienen a las diferentes herramientas de apoyo, ya que con el sustento de estas herramientas, sería posible lograr actividades de forma independiente y al mismo tiempo darles la seguridad de movimiento.

A modo de conclusión, las personas con discapacidad visual en Puebla enfrentan a diversos problemas, entre los que resalta la falta de apoyo del gobierno en la creación de programas e infraestructura, para la realización de sus actividades diarias. Es por esto que el diseño industrial, enfocando no solo en la creación de producto, si no, aunado a la preocupación que se tiene por la sociedad y nuestro entorno, consideramos pertinente la elección de este gran porcentaje de la población mexicana, para así poder crear algo que haga más amena la ejecución de sus labores diarias.

## 1.3 OBJETIVO GENERAL

Por medio del Diseño Industrial, crear un producto que ayude a desarrollar autonomía y motricidad de las personas con discapacidad visual por medio de los entrenamientos de fútbol.

### 1.3.1 Objetivos Particulares

- Observar los entrenamientos de los Topos F.C. los días sábados en la cancha de fútbol rápido ubicada en la Universidad Anáhuac Puebla.
- Crear vínculos con los jugadores de los Topos F.C. para establecer una relación y confianza que ayude a desarrollar el proyecto.
- Identificar las necesidades y puntos de dolor de los usuarios por medio de las herramientas de diseño.
- Generar diversos prototipos de baja fidelidad para observar y validar el desarrollo del proyecto.
- Generar un producto que ayude a mejorar la psicomotricidad reducida que cuentan las personas con discapacidad visual por medio de los entrenamientos de fútbol, logrando así sean independientes.

## 1.4 SUPUESTO

Al desarrollar la motricidad en personas con discapacidad visual en los entrenamientos de fútbol se logrará mayor autonomía en ellos.

Implementar herramientas de motricidad en los entrenamientos de fútbol ayudará a las personas con discapacidad visual a mejorar su rendimiento en futuros torneos.

## 1.5 VARIABLES

- Entrenamientos de fútbol
- Personas con discapacidad visual
- Autonomía
- Motricidad reducida

## 1.6 USUARIO

Los usuarios con los que se trabajará serán los jugadores del equipo varonil y femenino con un rango de edad de entre 14 a 30 años que forman parte del equipo de fútbol para ciegos; Topos F.C., así como los guías que apoyan en el entrenamiento de los mismos. Sin embargo, se trabajará específicamente con jugadores que adquirieron la ceguera desde nacimiento y jugadores que apenas se hayan integrado al equipo.

# CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO



## 2.1 ANTECEDENTES

Desde la antigüedad existen evidencias de la presencia del hombre en sus distintas fases a través del tiempo, en donde se puede destacar su gran capacidad de supervivencia y agilidad con el uso de herramientas, sin embargo, ¿qué pasa con los que heredan o nacen con alguna discapacidad que los obligue a depender de otros?

Desde la antigüedad existen evidencias de la presencia del hombre en sus distintas fases a través del tiempo, en donde se puede destacar su gran capacidad de supervivencia y agilidad con el uso de herramientas, sin embargo, ¿qué pasa con los que heredan o nacen con alguna discapacidad que los obligue a depender de otros?

Durante la Edad Media, las personas con discapacidad eran consideradas como ‘deformes’, ‘anormales’ o ‘defectuosos’, es por esto que eran confundidos por locos, brujos, delincuentes, vagos e incluso prostitutas. Por tal motivo, eran víctimas de rechazo por parte de la sociedad y por consiguiente, eran encerrados en fortalezas o ciudades amuralladas para esconderlos del resto de la sociedad.

En el siglo XIV, aquellas personas eran explotados además de exhibidos en zoológicos o espectáculos circenses con el objetivo de diversión o la manipulación de la conciencia social, es decir, hacer pensar a los demás que los discapacitados eran una señal de castigo o enviada por Dios. Por ejemplo, como menciona Luciano Andrés Valencia en su texto sobre las personas con discapacidad “Jacob Sprenger y Heinrich Krämer, declararon que tanto los niños como las niñas con discapacidad eran producto de madres involucradas en la brujería o la magia, lo que lo definía como ‘marca del pecado’.” (Valencia, 2014, p.9)

A principios del siglo XIX el militar Barbier inventó la Sonografía, un método de codificación basado en puntos y líneas en relieve, que al ser combinados, simbolizan los fonemas del idioma francés; sin embargo, éste demostró problemas en la representación de operaciones matemáticas, acentuación, deletreado, e incluso, en la puntuación. En 1825 el pedagogo Braille se basó en dicho método para diseñar el código que lleva su apellido: un sistema táctil usado por personas con ceguera para leer y escribir, donde las letras o signos son representados por puntos en relieve (dependiendo de su acomodo dentro de 6 celdas).

De acuerdo con la UNCU (Unión Nacional de Ciegos del Uruguay), el bastón blanco, uno de los objetos que identifica a las personas con discapacidad visual, fue creado en el año de 1921 por el argentino Fallótico; pese a lo anterior, fue el estadounidense Benham quien diez años después propuso (durante la Convención Internacional del Club de Leones de la Unión Americana) el uso de un bastón blanco con extremo inferior rojo para otorgarles la prioridad de paso vial. La propuesta fue aceptada, décadas después, el uso de dicha herramienta fue complementado con técnicas de orientación y movilidad. (s.f., [www.uncu.org.uy/](http://www.uncu.org.uy/))

La fecha exacta del surgimiento de los perros guías es desconocida, se tienen registros desde el siglo 1 a.C. en Roma, así como en Asia y Europa durante la Edad Media. Fue hasta el año de 1970 que el hospital nacional de oftalmología Quinze-Vingts, en París, propone un sistema de entrenamiento de perros para ayudar a personas con discapacidad visual. Sin embargo, es durante la primera Guerra Mundial que Stalling, establece una guía para entrenar a perros guías.

Aunque los deportes para personas con discapacidad han existido desde 1888, se considera que fue posterior a la segunda guerra mundial donde se dió su auge, ya que tenía como propósito ayudar a civiles y veteranos de guerra en su recuperación. Aunque los primeros juegos paralímpicos se inauguraron en el año de 1960, fue hasta 1980 donde la Federación Internacional de Deportes para Ciegos (IBSA) fue fundada e incorporada. Actualmente son 12 deportes los que incorpora la federación.

Es a finales del siglo XX cuando surge la Tiflotecnología, la cual es definida como un conjunto de recursos cuyo objetivo es “[...] desarrollar nuevas tecnologías o adaptar y dotar de accesibilidad a las tecnologías existentes para su utilización y aprovechamiento por parte de las personas con discapacidad visual”. (Zúñiga et al., 2014); de manera que, con el paso del tiempo, se han rediseñado objetos para adaptar diversos deportes, así como se han creado artefactos para: identificar obstáculos u otros artículos, leer e interpretar textos (digitales o impresos), navegar en el entorno, entre otros.

## Temporalidad

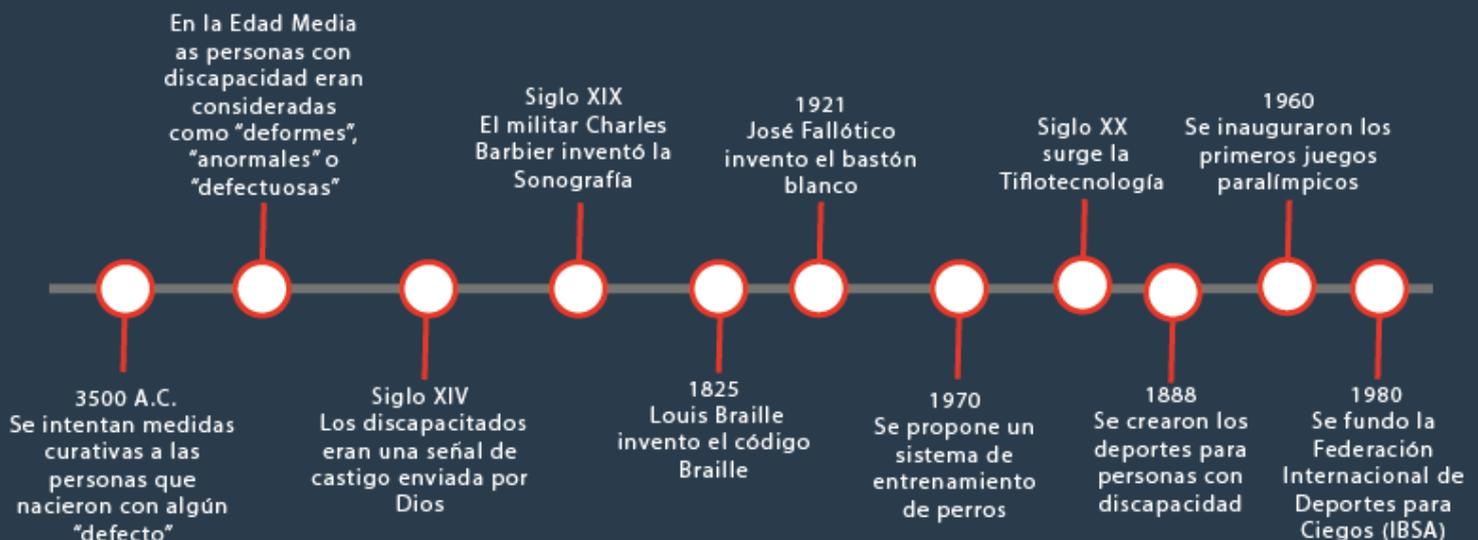


Figura 1. Elaboración propia. Línea del tiempo "Objetos diseñados e historia de la discapacidad visual"

Softwares que, mediante el empleo de un sintetizador de voz, lee y explica lo que se visualiza en pantalla.

# Objetos



Figuras 2 y 3. Elaboración propia. Continuación de línea "Objetos diseñados e historia de la discapacidad visual "

## 2.2 TEORIZACIÓN

Las personas con discapacidad visual son un grupo vulnerable de la sociedad, los cuales adquieren la incapacidad de ver, afectando su manera de moverse y en algunos casos en su motricidad, ya que se ve afectada por la falta de movimiento durante la niñez o en la vida adulta. A esto se le conoce como motricidad reducida, es decir, a la poca coordinación del cuerpo que no fue atendida en su debido tiempo o de manera correcta.

Sin embargo, hoy en día existen instituciones y asociaciones de apoyo que ayudan en el desarrollo y bienestar de dichas personas, uno de ellos son los entrenamientos de fútbol del equipo Topos F.C. de la ciudad de Puebla, que desde hace 10 años se han visto involucrados en torneos a nivel estatal, nacional e internacional, probando a la sociedad que la discapacidad no es sinónimo de “incapacidad de una persona”. Dicho equipo compartió testimonios en donde relataron su formación y cómo su autonomía se ha ido fortaleciendo:

“El fútbol me permite vivir experiencias únicas y seguir persiguiendo sueños para el equipo y yo mismo.”

(Omar, seleccionado nacional y jugador de Topos F.C., 2020)

“Mucho tiempo la pasé encerrada en mi cuarto porque no quería que nadie me viera, pero cuando entré al equipo me cambió la vida.”

(María de los Ángeles, jugadora de Topos F.C., 2020)

La integración de aquellas personas depende no sólo del interés de la sociedad, sino también de cómo el diseño les da la posibilidad de ser incluidas, ya que los individuos que nacen o la adquieren son completamente capaces de realizar cualquier actividad de manera independiente; es por eso que, para la realización de cualquier proyecto se debe pensar en que la mayor parte de la población participe y se beneficie de él. Para ello Aslaksen (et al. 1997) establece la necesidad de llevar a cabo una planeación coherente, física, social y económica. (p.7)

Al enfocarse en las personas con discapacidad visual, es importante comprender que el sentido de la vista capta entre un 75-80% de la información que nos rodea y provee una gran cantidad de estímulos (motores, perceptivos, cognitivos, entre otros) que son fundamentales para el desarrollo integral del ser humano, donde la visión establece las bases de la coordinación ojos-cuerpo; así como la noción del espacio en el que uno se mueve. Es por eso que para el desenvolvimiento de aquellas personas, es de suma importancia estimular el resto de los sentidos.

Autores como Barraga (1985) y Checa (et al. 1999) coinciden en que las patologías oculares conllevan diversos inconvenientes, entre los que se encuentra la formación de significados distorsionados, o bien, de escasa claridad; lo cual impide una fácil mediación entre los otros sentidos. Por otro lado, afirman que se puede lograr el pleno desarrollo de las personas con discapacidad con la estimulación e interpretación sensorial, enfatizando la integración motora.

Algunos testimonios recabados a través de múltiples entrevistas muestran el potencial adquirido a través de entrenamientos, ejercicios y dinámicas interactivas que permiten a personas con discapacidad visual volverse capaces de llegar a un nivel profesional en el deporte que nadie se había imaginado, y todo esto gracias a la paciencia y dedicación que entrenadores, directivos, familiares y los mismos jugadores han trabajado durante el paso de los años. Algunos ejemplos de los testimonios del equipo son:

“Ser ciego te hace más creativo porque tienes que desarrollar mástus otros sentidos”

(Jorge Lanzagorta, Director de Topos F.C., 2020)

“El fútbol nos hace notar en la vida y nos da confianza dentro y fuera de la cancha”

(Moisés, jugador de Topos F.C., 2020)

La población con discapacidad visual suele presentar una motricidad reducida debido a la falta de estímulos presentada a una edad temprana, esto implica que los familiares lleguen a ejercer cierta sobreprotección que limita su interacción con el entorno. Una de las consecuencias que se pueden llegar a presentar después de la sobreprotección es la falta de dependencia del sujeto, lo cual nos lleva a una mención de Checa (et.al., 1999) en su obra sobre los Aspectos educativos de la deficiencia visual:

Las personas con déficits visuales están disminuidas en sus posibilidades de movimiento, situación que los limita para el conocimiento de su medio y los hace dependientes de los demás, con todo lo que esto conlleva en el plano de las relaciones y actividades sociales. (p.39)

Durante el desarrollo de este proyecto, se han realizado investigaciones de campo en las canchas de fútbol ubicadas en la Universidad Anáhuac de la Ciudad de Puebla en donde se entrevistó a los integrantes del equipo Topos F.C., los cuales mencionaron que antes de formar parte de él sufrieron cuadros de inseguridad en sí mismos, al punto de tener que ir agarrados de la mano de su madre el primer día de entrenamiento, y dejándonos en claro que existía una falta de motricidad corporal.

Con base a estas experiencias se pudo comprobar lo que Basterrechea (2011) nos menciona: “Cuando una persona sufre de algún trastorno visual ya sea patológico o por lesión cerebral, sufre un descenso que ocasiona que reduzca su capacidad de llevar a cabo actividades de manera independiente” (p. 77). Es por eso que se han creado diversas instituciones y asociaciones que tienen como objetivo apoyar a personas con discapacidad a mejorar tanto su motricidad como su independencia de quienes le rodean.

Con el fin de mejorar la motricidad, así como afirmar su autonomía, se busca trabajar de manera continua con ejercicios y actividades que las personas con discapacidad visual, independientemente de su edad, no son capaces de realizar de manera correcta ya que en muchas ocasiones no saben cómo moverse, y es ahí donde Andrade (s.f.) establece que, para el fortalecimiento de la motricidad: “es muy necesaria la reiteración y repetición de los

movimientos mecánicos hasta que lleguen a automatizarse en personas con discapacidad visual (p. 20)

Por ende la población con ceguera o debilidad visual debe agudizar el resto de sus sentidos para así poder captar toda información posible, de manera que puedan interpretarla e interactuar con el entorno. Las personas con discapacidad visual, al igual que cualquier ser humano, tienen la capacidad de realizar una gran cantidad de actividades; sin embargo, como establece Checa (et al., 1999) necesitan de una enseñanza especial debido a que requiere mayor atención, particularmente en el estímulo de sus percepciones táctiles, auditivas y kinestésicas.

Para introducir a una persona con discapacidad a un curso de aprendizaje especial, es necesario determinar en qué etapa se encuentra y si tiene la habilidad de realizar actividades específicas de manera independiente; por ejemplo si un invidente desea ingresar, lo primero que se debe saber es su nivel de ceguera, es decir, si es capaz de percibir una mínima cantidad de luz y sombras o si la persona es completamente ciega ya sea de nacimiento o por algún padecimiento.

Posteriormente se debe establecer un modelo de aprendizaje, en el cual se implemente el control de movimientos simples y puedan ser regulados por instructores los cuales poseen una facilidad tanto verbal como motriz para comunicar éstos de manera correcta. Tal como Adams establece en su teoría de Circuito Cerrado (1970); la cual consiste en que al momento de iniciar el ejercicio se evoca a una estructura que sirve para controlar dicho movimiento quedando como un punto de referencia para el sujeto. Asimismo menciona que “ésta se fortalece gracias a la práctica y es fruto de la comparación entre las consecuencias sensoriales de la acción que se pretende aprender y el conocimiento de resultado que se aporta al sujeto.” (p. 39-40)

Para llegar a lo anteriormente mencionado, es necesario generar un mecanismo que ayude a la persona con discapacidad visual al aprender los movimientos básicos que se requieren para desenvolverse dentro de los entrenamientos de fútbol de manera correcta, dando resultados dentro de la cancha y fortaleciendo su autonomía fuera de ella.

Complementando con Spiro y Jehng (1990, p.165) en su teoría de la Flexibilidad cognitiva menciona que la mejor forma en que un estudiante aprenda un área compleja del conocimiento, es gracias a la constante repetición de las actividades desde diferentes perspectivas. Y una de ellas es la manera en la cual se explica el movimiento, ya que si se da de manera errónea no se tendrá una percepción clara del conocimiento. Por tal motivo, se busca el desarrollo de un mecanismo que ayude al entrenador a explicar fácilmente un ejercicio para que, al momento en que el jugador lo realice por sí solo, tenga mayor capacidad motriz al realizarlo, así como un aprendizaje benéfico.

Sin embargo, la Teoría Del Esquema De Schmidt (1975, p.41) añadida con lo anterior; propone dos estructuras que explican de manera conjunta el aprendizaje y el control de habilidades motrices, las cuales son; los programas y los esquemas motores. En la primera el autor propone la creación de programas motores generalizados que controlen las invariantes de una familia de movimientos, lo que permite resolver un problema de almacenamiento de memoria ya que reduce el número de programas motores que deben aprenderse, lo que lleva al discapacitado visual a mejorar la calidad del movimiento.

Relacionado con lo que menciona Schmidt (1975), Spiro y Jehng (1990); para desarrollar el aprendizaje de los jugadores de Topos F.C., se debe crear una serie de repeticiones para que en este caso, el jugador ejercite su memoria para aprenderse los movimientos corporales y ya que se tenga almacenado, seguirlos realizando sin problema alguno. No obstante Schmidt (1975) describe la segunda estructura que es el esquema motor mencionando que “debe haber retroalimentación y que se debe realizar posterior al movimiento”. (p.43)

Concluyendo lo anterior, es necesario aplicar la repetición y retroalimentación en un entrenamiento de fútbol ya que conlleva a mejorar la calidad del movimiento reduciendo el riesgo de malas posturas, disminución de lesiones en músculos y ligamentos, ya que como menciona Francisco J. Torres Ramírez; fisioterapeuta del equipo Topos F.C. “las lesiones más comunes en los jugadores son las contusiones, esguinces y contracturas y eso sucede porque no realizan bien los ejercicios, les falta más práctica a algunos de ellos.”

Con base a lo anterior, las personas con discapacidad visual deben generar mayor concentración al momento de seguir un ejercicio para generar mayor control de sus movimientos; esto es esencial para mejorar la calidad del mismo. Sin embargo, debe existir el apoyo del guía para corregir y retroalimentar el movimiento estipulado anteriormente, creando memoria del ejercicio, lo que ayudará al discapacitado visual a almacenar cada movimiento sin tener que volver a aprenderlo, logrando que se realice por instinto; en caso de no lograrse, se deberá de ir cambiando la manera de enseñarlo para que el jugador pueda captarlo de una mejor manera.

Si bien, un factor importante para el aprendizaje, es la motivación. Gagné menciona en su teoría ecléctica (1970, p.6-7) el proceso en que una persona debería aprender. Por esa razón, plantea ocho fases importantes para el aprendizaje de cualquier persona, las cuales son las siguientes: Fase de motivación, fase de comprensión, fase de adquisición, fase de retención, fase de recuperación, fase de generalización, fase de desempeño y fase de retroalimentación.

La fase de motivación, al ser la primera, es donde se deben definir las expectativas que, tanto el usuario tiene para aprender como el entrenador tiene para enseñar; por ejemplo, al inicio de un entrenamiento de Fucho para ciegos, el entrenador debe explicar primero lo que se va a aprender y mencionar que al final de la clase espera que se haya aprendido para ser capaces de aplicarlo en otros entrenamientos o partidos.

Seguido de lo anterior, se pasa al siguiente paso que es la fase de comprensión, ahí es donde debe haber “[...] atención hacia un elemento que debe ser aprendido para percibir los elementos destacados de la situación.” (Gagné, 1970, p.7) Traducido al ejemplo; el entrenador debe proporcionar una explicación de lo que deben hacer para que el jugador se dé una idea de lo que se va a realizar. Más tarde se llega a la fase de adquisición, donde la codificación tiene un rol importante ya que, “es el paso de la memoria de corto plazo a la memoria a largo plazo de la información transformada.”

Posteriormente, comienza la fase de retención complementada con la fase de recuperación donde “la información es procesada dentro de la memoria a corto plazo para determinar la permanencia en la memoria a largo plazo de forma indefinida o con desvanecimiento paulatino.” (Gagné, 1970, p. 8) y consecuente a esto, “[...] se rescata la información desde la memoria a largo plazo, para lo cual se sigue el mismo camino de codificación seguido para guardarlo.”

La fase de generalización es donde se aplica todo lo aprendido un sinnúmero de veces en distintos campos; por ejemplo, en el entrenamiento de Fucho para ciegos, lo primero que se enseña es a conducir, entonces el jugador va practicando hasta que aprende completamente a hacerlo y posteriormente, realizarlo todo el tiempo necesario para que quede registrado en su memoria. Eso lo lleva la fase de desempeño; ahí es donde realmente se verifica si el jugador aprendió de la manera correcta. Finalmente, se traslada a la última fase que es la de retroalimentación, donde “se confirman las expectativas de refuerzo, utilizando variadas opciones.” (Gagné, 1970, p. 8-9)

Schmidt y Gagné coinciden en la última fase, ambos mencionan la retroalimentación como un factor importante del aprendizaje. Por lo tanto, es necesario realizarla ya que es una manera de reflexionar sobre lo anteriormente aprendido, en caso de que haya alguna corrección, es durante esta fase donde se puede corregir tanto de manera grupal como individual. Por ejemplo, cuando un jugador no logra realizar bien el ejercicio, ahí es donde debe entrar ante todo el entrenador para ayudarlo a mejorar en este caso su motricidad apoyándose también de la motivación.

Por esta razón, es necesario el apoyo del entrenador en el desarrollo de cada jugador, como menciona José Otero; entrenador del equipo Topos F.C. en la entrevista realizada, “cada jugador es un mundo distinto y por esa razón hay que dedicarle tiempo a cada uno para mejorar sus habilidades.” De esta manera los jugadores que pertenecen al equipo logran desarrollar sus habilidades motrices ya que cada uno de los entrenadores tienen la dedicación de motivarlos a realizar cada ejercicio para mejorar su rendimiento, movilidad y autoestima.

En el equipo se encuentran casos de pérdida visual por nacimiento, descuido médico, deformación del nervio óptico o enfermedades como retinosis, entre otros. Por lo que depende de cada situación el manejo, trato o tiempo que se va a practicar el ejercicio que se va a desempeñar, con la intención de que el jugador comprenda con mayor rapidez la dinámica del juego. Por tal motivo, los entrenadores de Topos F.C. han adaptado diversos ejercicios que usualmente se realicen en entrenamientos de fútbol convencional para evitar dificultades en cualquiera de los jugadores.

Según la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) la visión proporciona modelos a imitar para aprender a realizar las actividades. Cuando hay una discapacidad visual, los aprendizajes son complicados, requiriendo mucho tiempo y esfuerzo, aunque aparentemente se trate de algo muy sencillo, por ejemplo: la correcta postura del cuerpo al correr, agarrar o utilizar el cepillo de dientes, comer sin ensuciarse o bajar escaleras sin lesionarse. (2011, p.112)

Por tal motivo, se optó en utilizar ejercicios de imitación o de espejo, haciendo referencia a la simulación de movimientos que permitirá a la persona con discapacidad visual a la correcta postura del cuerpo y movimiento, evitando así confusión al momento de aplicarlo en entrenamientos o partidos. Según Bandura (1999) el aprendizaje imitativo o vicarial es una de las modalidades en las que el sujeto privado de visión denota mayores dificultades al no poder ver al modelo que exhibe la conducta para ser imitado. El aprendizaje visual por esta vía de la imitación está plagada de dificultades [...] y para paliar el aprendizaje visual debe recurrirse a la guía física para que el sujeto ciego perciba físicamente la acción conductual que el modelo desempeña [...] (citado en Checa, pp. 283)

El entrenamiento y ejercicio es fundamental para los integrantes del equipo, pero hacerlo en conjunto y con apoyo lo hace esencial. Checa menciona que el movimiento permite al cuerpo recibir estimulación táctil, descubrir los lugares vacíos, teniendo contacto con las personas u objetos. Ayuda a definir las capacidades y limitaciones de su cuerpo en relación con el espacio, sentir la posición de las partes del cuerpo y percibir la potencia muscular necesaria para realizar ciertos movimientos (1999, p. 62).

No obstante, los entrenadores de Topos F.C. tienen un método de enseñar al realizar ejercicios con una explicación más compleja. Siguiendo la teoría de Checa, ellos les enseñan a los jugadores de manera táctil, es decir; cuando un jugador no sabe realizar un ejercicio, uno de los entrenadores pone la mano del jugador en la pierna del guía para que él sienta cómo debe mover la pierna y posteriormente realizar el ejercicio planteado, sin embargo, en algunas de las entrevistas realizadas a los entrenadores mencionan que les “es difícil en ocasiones enseñar algunos ejercicios de manera táctil; como saltos, skipping, movimientos estrella, entre otros.” (Entrevista con Raúl Ortiz, entrenador de Topos F.C., 2020)

En el libro de Ergonomía para el Diseño, de la autora Cecilia Flores, menciona el órgano somestésico o somestesia, la cual se refiere a la sensibilidad superficial o táctil que se desarrolla por medio de la piel, éste también puede proceder de la información obtenida del aparato locomotor por medio de articulaciones y músculos mediante el movimiento corporal. (2001, p.14)

Por lo tanto es necesario involucrar aspectos de movilidad para lograr generar una sensibilidad, con el objetivo de fortalecer zonas del cuerpo vulnerables de personas invidentes. Pocos tienen la oportunidad de ejercitarse de manera adecuada, ya sea por cuestiones personales, familiares o económicas, por lo que es el compromiso del diseñador crear un producto capaz de trabajar el rendimiento físico con seguridad, por medio del diseño crear un medio que les facilite la actividad y apoye durante las prácticas.

Gran parte de los jugadores han logrado un desarrollo en su vida personal gracias al deporte. Bandura (1977, p.199) señala en su teoría de la autosuficiencia, que la ejecución de ciertos logros puede ayudar al mantenimiento de esta, es decir, que al ser desempeñada alguna actividad en el mundo real sin ninguna complicación, pueden resultar en un fuerte estabilizador en la autonomía de la persona, e incluso influyendo directamente en la confianza de sus familiares para darle una mayor independencia. Al momento de aprender a correr, maniobrar el balón y convivir con su entorno logran desarrollar seguridad en sus movimientos en otras actividades fuera de la cancha, demostrando su capacidad de poder realizar actividades sin ayuda de otra persona.

La realidad no se limita a lo que se percibe visualmente, ésta está conformada por una serie de fenómenos, entre los cuales intervienen el raciocinio y el habla. Es así que quienes intentan enseñar actividades físicas recurren a explicar de manera verbal; sin embargo, ese método es crucial al dar instrucciones que puede conllevar una ambigüedad expresiva e interpretativa, donde “[...] el conocimiento indirecto por medio de definiciones verbales es necesariamente intelectualizado y limitado por su propio código, los signos del lenguaje y sus reglas combinatorias, a lo que se añade el problema de la interpretación personal”. (Costa, 1998, p. 22)

Específicamente en los entrenamientos de fútbol para ciegos, donde entrenadores o voluntarios se expresan por medio de adverbios (inexactos) de lugar, los cuales solamente

confunden a los jugadores; tal y como menciona Sandra Smithers, entrenadora del equipo femenino de Topos F.C. “como entrenadores hay que saber cómo hablarles, porque tenemos la inapropiada cultura de siempre decir ‘aquí está’, o ‘ve allí’, ‘ve más allá’, ‘acá lo tienes’, etc.” Es por ello que se deben implementar estrategias que involucren activamente la percepción sensorial y la motricidad.

Como se ha mencionado anteriormente, el tacto en los entrenamientos de fútbol del equipo Topos F.C. es un método utilizado constantemente para enseñarle a los jugadores ejercicios nuevos con movimientos motrices. De este modo, el deportista siente, interpreta y aplica el ejercicio. Sin embargo, puede ser hasta cierto punto competente, debido a que sólo experimenta el sentido del tacto y no se da una mayor imagen de lo que se quiere transmitir. En ocasiones, el jugador no comprende cómo se realiza el ejercicio porque la explicación o el movimiento probablemente no fue claro; el entrenador al saber cómo realizarlo, creerá haber explicado bien, sin embargo, el discapacitado al no conocer tal instrucción, realizará lo que realmente se imagina, el cual, puede estar mal ejecutado.

Pese a lo anterior, Andrade (s.f.) afirma que el uso excesivo del lenguaje es una tendencia por parte de las personas videntes; sin embargo, manifiesta que el acompañamiento verbal es necesario ya que puede dar claridad a los estímulos que se reciben, así como brindar apoyo moral. De esta manera es como los entrenadores y voluntarios del equipo deben comunicar el ejercicio de manera concreta, siendo específicos en lo que se quiere llegar a realizar. No se puede quitar la comunicación del ejercicio, complementa la actividad, mediante una comunicación adecuada con el equipo adecuado para explicar el ejercicio, el entendimiento de estos puede mejorar de manera exponencial.

Bueno y Toro (1994) explican que transformar el aprendizaje visual a un aprendizaje táctil-kinestésico es complicado, además de laborioso. Con la observación de los entrenamientos de Fucho para ciegos se puede aseverar que la instrucción a través del tacto presenta dificultades en varios parámetros, donde destacan la distancia, la profundidad, fuerza y la relación espacial, así como con la aprehensión de la información. Varios jugadores nunca han realizado alguna actividad física, como consecuencia no tienen noción de su propio cuerpo y sus capacidades, durante los entrenamientos no logran comprender los ejercicios dados por los entrenadores.

A pesar de los defectos o dificultades en dicha manera de transmitir los movimientos, se sostiene que los jugadores estimulen su motricidad así como realicen nuevas actividades por medio de una estrategia de memorización táctil-kinestésica, con la que habría un involucramiento físico, mental junto con el sensorial; ya que, “evidentemente es innegable que la experiencia directa y el aprendizaje activo conllevan elementos cognitivos mayores y más implicantes para el individuo” (Costa, 1998, p. 22)

Por esa razón, el producto a desarrollar está enfocado a enseñar nuevos movimientos a los jugadores, o en caso de nunca haber realizado actividad en el pasado, ayudándoles a comprender su cuerpo y sus cualidades. Por lo que la ergonomía es básica para evitar posibles lesiones. Ésta debido a su papel fundamental durante el uso, “[...] como responsables de la creación de objetos de uso deben considerar la ergonomía de manera integral y saber que estos objetos tienen la posibilidad de convertirse en puestos de trabajo a través de la aplicación [...] estos objetos pueden desencadenar algún tipo de lesión en los usuarios, que puede iniciarse como incomodidad o molestia que corren el riesgo de convertirse en enfermedades o accidentes.” (Flores., 2001, p.14)

Al establecer la función principal, así como el alcance del producto, se podrán fijar medidas, materiales, formas y ensamblajes para una mejor ejecución de diversos ejercicios que se llevan a cabo en los entrenamientos de fútbol en Topos F.C.. Con esto en mente, se desarrollará un objeto que tome en cuenta las posibles incomodidades, dificultades y necesidades que pueda llegar a tener el usuario, al mismo tiempo, se considera la diversidad que conforma el equipo para crear un mejor diseño que beneficie tanto a los jugadores como a los entrenadores para explicar de una manera más adecuada.

Existen movimientos básicos y fundamentales para aprender a jugar fútbol; como correr, conducir, patear, maniobrar el balón, realizar ejercicios motrices, estiramientos, entre muchos otros más para llegar a ser un buen deportista. Para el equipo de Topos F.C. estos son esenciales, por ello es que se debe enseñar de la mejor manera para que los jugadores aprendan memorizando cada movimiento para posteriormente llegar a ser un deportista talentoso en un equipo exitoso. Por tal motivo, el proyecto se enfoca en enseñar mediante un producto los ejercicios básicos que se requieren para saber jugar fútbol aplicando un diseño que transmita el aprendizaje logrando mejor rendimiento en general.

Como se ha mencionado, las variantes se toman en cuenta para entrenar a una personas con discapacidad visual. Los factores más importantes son el origen de la discapacidad, en caso de ser de nacimiento, estos no tienen conocimiento de su cuerpo y los movimientos que pueden llegar a realizar; de haber perdido la vista después de la infancia, ellos ya tienen noción de las extensiones de su cuerpo.

Madrona (2008), menciona los efectos que tiene la educación física y el aprendizaje del cuerpo humano. El comprender sus partes proporciona un mejor entendimiento de los movimientos junto con el desarrollo locomotor. Por ende, es necesario entender el cuerpo y sus funciones, para lograr desarrollar un producto que considere las posiciones que suceden al realizar un ejercicio y que cada integrante de todo el equipo de Topos F.C. conozca más su cuerpo y aprenda a realizar los ejercicios básicos para llevar a cabo este deporte.

El equipo de Fucho para ciegos. está conformado por integrantes de ambos sexos que se fueron integrando en distintas etapas de su vida, desde edades muy tempranas como los niños, así como los adultos, debido a razones personales o familiares, por lo que es importante crear un diseño capaz de abarcar a la mayor parte de la población que pueda verse beneficiada. Mace (2004) señala el valor del diseño universal al no enfocarse en un solo grupo de la población, sino que diseñar objetos adaptables que pueda ser accesible para cualquier persona que lo adquiera.

Otro aspecto importante a mencionar del diseño, es la complejidad de este. El equipo está pensando en ser utilizado por dos personas, los jugadores del equipo de Topos F.C., y los entrenadores e incluso los voluntarios. Por lo tanto, para que el producto cumpla con su función y estos sean capaces de entenderla sin que el diseñador esté presente para explicar sus funciones, “la tecnología apropiada no es necesariamente pobre, ni retrasada, sino lo que dice su nombre: apropiada a las circunstancias en donde se utilizará [..]” (Bengoa, 2015, p. 10)

El autor menciona la idea de desarrollar un concepto cubriendo los aspectos necesarios. Para lograr solucionar una problemática no es obligatorio elaborar un producto complejo y tampoco que se base en sistemas tecnológicos complicados o de gran costo. De esta manera,

las instrucciones de uso son entendibles para cualquiera que lo utilice, además, al mismo tiempo se logra un producto accesible, ya que no se elabora de sistemas complejos o se apoya de la tecnología, sus costos son bajos, así estar al alcance de un mercado más amplio y con pocos recursos.

Varios jugadores antes de entrar al equipo, no lograban hacer varias actividades sencillas, incluso, por sus padres eran vistos como personas incapaces de hacer deberes solos. La educación física tiene un efecto en la mejora de movimientos y motricidad; como resultado se muestra un progreso en el desplazamiento, actividades diarias e incluso en aspectos sociales. Para los integrantes del equipo esto significa un cambio extraordinario, el ejercicio no es solo fundamental para las prácticas de fútbol, sino que fuera de la cancha se ve reflejado el resultado.

El autor Leonhardt (1984) menciona los beneficios en la integración social mediante el desarrollo motriz. Por medio del movimiento se logra crear una relación con su entorno. Comprende los objetos, su funcionamiento además de las personas, logrando así crear en su mente una idea física de su ambiente, permitiendo integrarse y adaptarse a un espacio con seguridad tanto dentro como fuera de los entrenamientos de fútbol.

Por esta razón, el proyecto se enfoca en apoyar a aquellas personas que pertenecen al equipo de Topos F.C. para desarrollar tanto sus habilidades motrices como su autonomía en la sociedad por medio del fútbol. Este deporte es para ellos, muy importante como sus vidas porque de él se han apoyado para motivarse, salir adelante, superarse a sí mismos y demostrarle a la sociedad que las personas con discapacidad visual no son personas inferiores, al contrario; los discapacitados visuales son personas muy capaces y valiosas como todas, es por eso que este proyecto los apoya en este desarrollo para darse a valorar en la sociedad y hacerse un gran jugador de fútbol.

# CAPÍTULO III: DISEÑO



### 3.1 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Para la elaboración del proyecto se establecieron requerimientos, los cuales sirven como guía durante el proceso de ideación y diseño del producto final. De igual importancia, permiten identificar las condiciones necesarias que debe tener la propuesta de solución al problema.

Requerimientos	Descripción
Practicidad	Se ajusta a la realidad de la asociación y el producto tiene un fin útil
Funcionalidad	Capacidad de llevar a cabo la meta deseada
Seguridad	Ausencia de riesgos para el usuario en el manejo y uso del producto
Reparación	Compostura en caso de ser necesario. Repuestos disponibles para sustituir partes dañadas.
Ergonomía	Contemplar un diseño ligero para evitar la fatiga.
Antropometría	Relación dimensional entre el producto y el usuario
Resistencia	Que el producto soporte los esfuerzos realizados durante su uso (tracción, compresión, flexión y torsión)
Acabado	Texturas blandas agradables al tacto
Percepción	Captación sinestésica de los movimientos
Unidad	Relación entre los componentes del producto

Tabla 1. Elaboración propia.

## 3.2 Validaciones

# 1

### Prototipo

El primer prototipo consiste en tubos de PVC que se encuentran sujetos a los brazos y piernas del jugador, ya sea del lado derecho o izquierdo, dependiendo del tipo de movimiento que se quiera realizar, el entrenador lo usa del lado contrario, para así ser reflejado. Es sujetado al brazo y a la muñeca por unas ligas o velcro para evitar un movimiento no deseado y cuenta con un eje de rotación para los movimientos donde se debe realizar flexión y extensión logren la réplica del movimiento de la forma deseada sin necesidad de ambigüedades o indicaciones mal explicadas.

Observaciones:

- Velocidad de respuesta buena
- Facilidad en colocación y uso
- Necesaria más cercanía
- Mejorar el ajuste
- Algunos movimientos no se entendieron
- Sonido incorporado no brindó mucha información



Figuras 4, 5 y 6.  
Fuente propia.

Validación de prototipo 1 con Ana, jugadora del equipo femenino de Topos F.C..

# 2

## Prototipo

Consiste en la unión de dos palos con movimiento rotatorio con el objetivo de simular las articulaciones tanto de las piernas como de los brazos para que el producto se acople al cuerpo humano y de tal manera, el usuario comprenda y realice mejor los ejercicios planteados.

Cada aparato estará sujeto por un lado con el jugador y el otro con el guía que será el que coordine el ejercicio.

Observaciones:

- Debe ser ajustable y ergonómico
- Cambiar la forma
- Cambiar la distancia entre el jugador y el entrenador



Figuras 7, 8 y 9.  
Fuente propia.  
Validación de prototipo 2 con  
Lucero, jugadora del equipo  
femenil de Topos F.C..

# 3

## Prototipo

Consiste en una estructura similar a la del prototipo 1. El cambio realizado fue que en lugar de que los usuarios se vean de frente, uno deberá estar atrás y otro adelante viendo hacia un mismo sentido, esto con el objetivo de que los movimientos sean tanto del mismo brazo como del la misma pierna para que no haya confusión.

De igual manera, en lugar de que los tubos de PVC estén de frente, ahora se encuentran en el lateral de cada usuario y se agregaron un tubo de cada lado en la altura de las rodillas, esto para que haya mayor entendimiento al momento de realizar el movimiento.

Observaciones:

- Velocidad de respuesta buena en tren superior
- Dificultades en ejercicios del tren inferior
- Deformación del prototipo por esfuerzo
- Mejorar ajuste de brazaletes
- Laborioso colocar prototipo



Figuras 10, 11 y 12.  
Fuente propia.  
Validación de prototipo 3  
entre el equipo del proyecto y  
apoyos externos debido a la  
contingencia.

# 4

## Prototipo

El prototipo final consistió en tomar del prototipo 3 las muñequeras y únicamente agregar una liga que unirá dos de los brazaletes para juntar tanto al jugador como al entrenador para realizar el propósito del prototipo 2 que era realizar imitación lateral en lugar de frontal.

Observaciones:

- Facilidad en colocación
- Buena velocidad de respuesta
- Comodidad
- Acompañamiento verbal claro
- Materiales resistentes



Figuras 13, 14 y 15.  
Fuente propia.  
Validación de prototipo 3  
entre el equipo del proyecto  
y apoyos externos debido a la  
contingencia.

## 3.3 Propuesta final

### 3.3.1 Uso

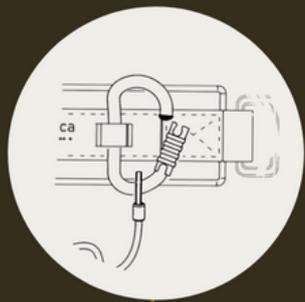
#### 3.3.1.1 Diagrama de uso



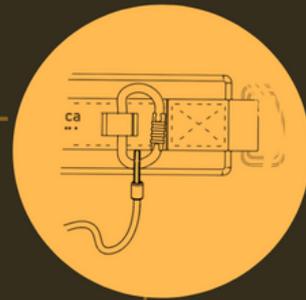
Figura 16. Elaboración propia.



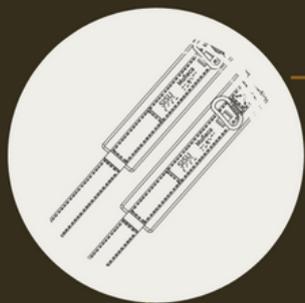
Figura 17. Elaboración propia.



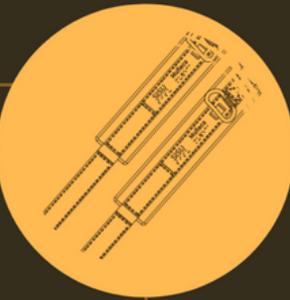
**11**  
En cada par insertar un extremo  
de la liga en el mosquetón



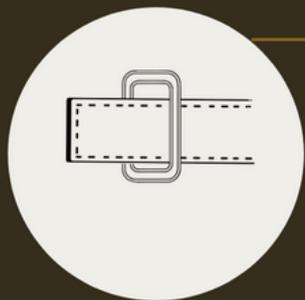
**12**  
Cerrar el mosquetón



**13**  
Repetir el proceso en cada  
par de pulseras



**14**  
Ubicar cada par de pulseras para ponerlas en  
el lugar correcto



**15**  
Insertar la correa por la hebilla

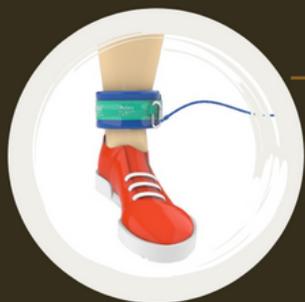
Figura 18. Elaboración propia.



**16**  
Ajustar al tamaño deseado y  
cerrarla



**17**  
Ponérselo en paralelo con el guía



**18**  
Ponerse primero el del tobillo



**19**  
Que la otra persona igual se lo ponga



**20**  
Ponerse el de arriba de rodilla

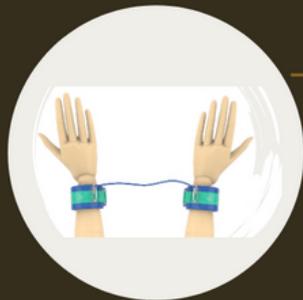
Figura 19. Elaboración propia.



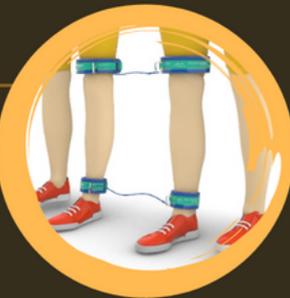
**21**  
Que la otra persona igual se lo ponga



**22**  
Finalmente ponerse el de la muñeca



**23**  
Que la otra persona igual se lo ponga



**24**  
Corroborar que se encuentran bien ajustadas las pulseras



**25**  
Moverse y practicar para acostumbrarse. Finalmente está listo para realizar los ejercicios.

7/63

Figura 20. Elaboración propia.

### 3.3.1.2 Diagrama ergonómico

La ergonomía es un disciplina fundamental para el diseño, ésta permite establecer una relación entre el usuario, objeto y ambiente. El producto que se desarrolló tiene un vínculo importante entre los primeros dos factores mencionados; para determinar el diámetro y longitud de los brazaletes se realizaron mediciones antropométricas. Las siguientes medidas se establecieron en base a los jugadores en los cuales se probaron los prototipos, donde se busca abarcar a la mayoría de los miembros del equipo. Las medidas corresponden al largo de las bandas y la parte en las que se ubican.

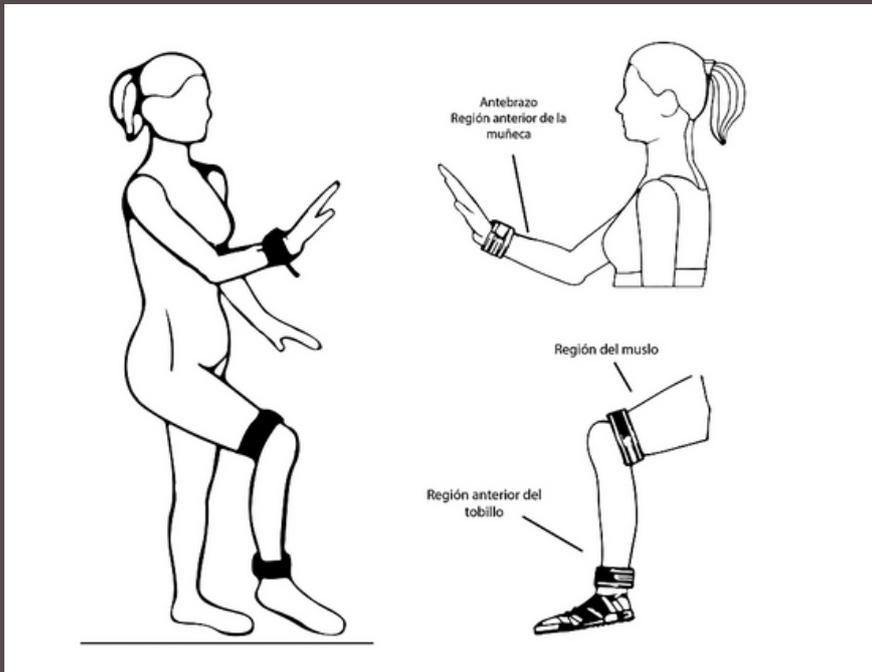


Figura 21.  
Elaboración propia.

Rango de longitud de las pulseras por zona del cuerpo

zona del cuerpo/medidas	medida mínima	medida máxima
Longitud de tobillo y muñeca	150.00 mm	280.20 mm
Longitud muslo	400.00 mm	530.00 mm

Tabla 2. Elaboración propia.

De igual manera se piensa elaborar una versión pequeña, ya que el producto no logra abarcar a personas de cuerpo endomorfo (personas de complexión delgada) y a menores de edad, donde el producto podría utilizar a futuro en el equipo de Topitos, el equipo infantil de Fucho para ciegos.

Analizando el producto y los ejercicios que se podrían realizar, se establecieron límites con base en los ejes de movimiento, debido a que se encuentra unidas las extremidades de ambas personas en el miembro superior e inferior. Tales movimientos como la flexoextensión y aducción se pueden efectuar en plano sagital en torno a un eje transversal.

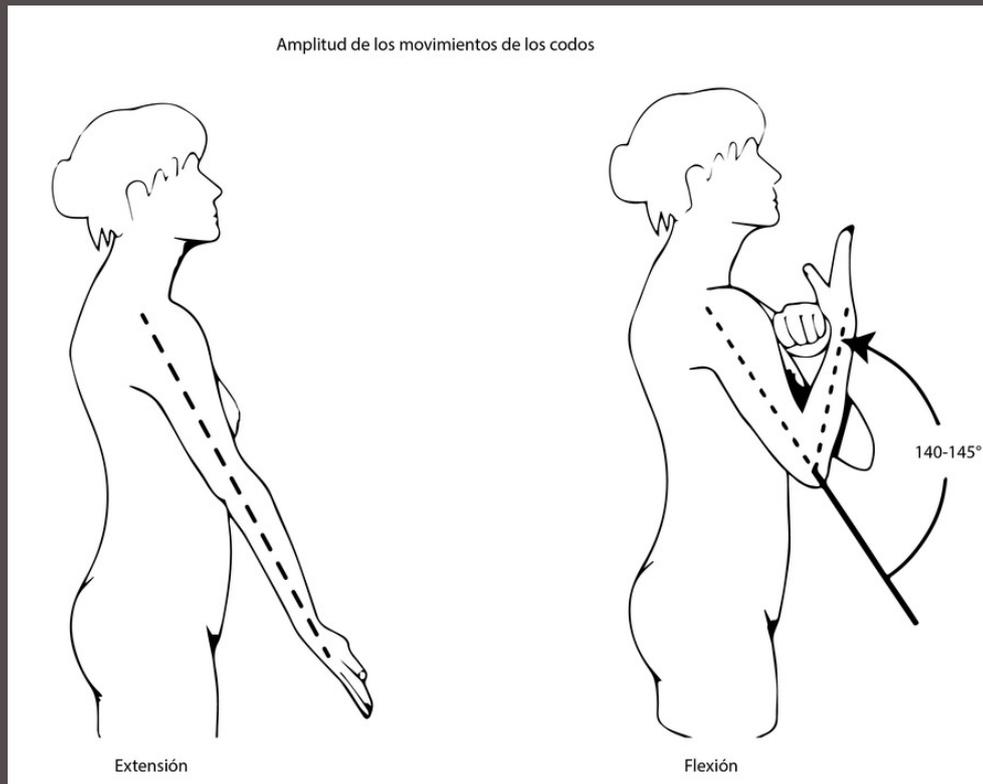


Figura 22. Elaboración propia.



Figura 23. Elaboración propia.

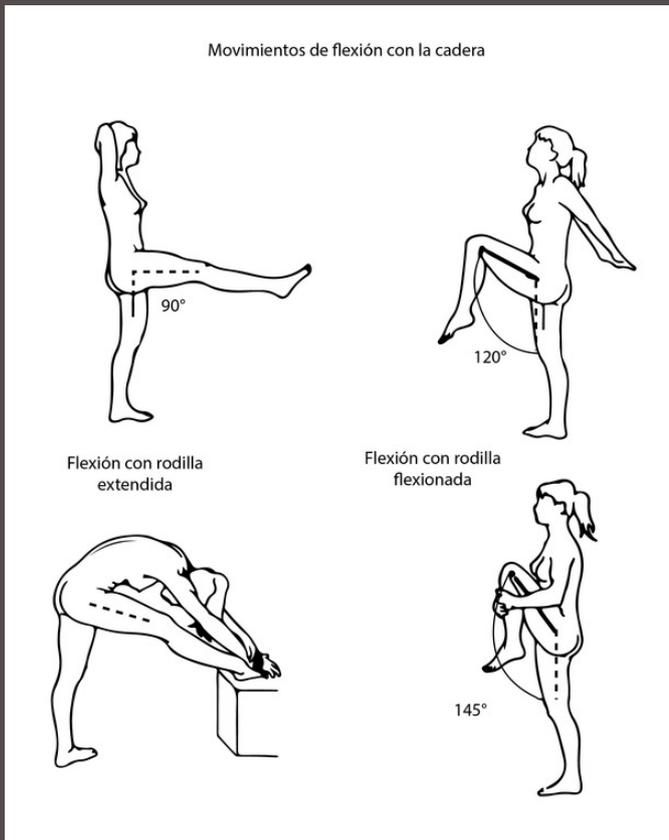


Figura 24. Elaboración propia.

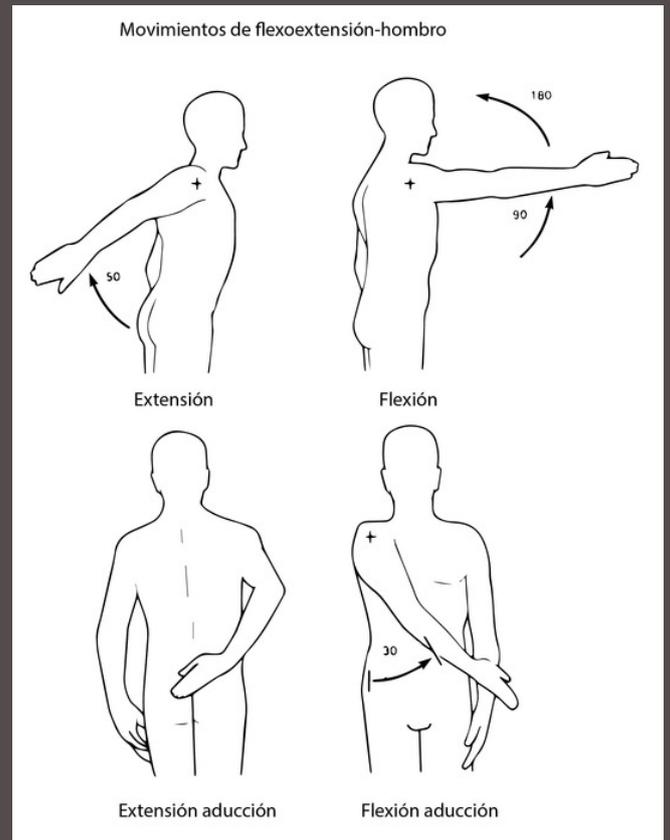


Figura 25. Elaboración propia.

La siguiente tabla que se presenta son los factores ambientales y objetuales que pueden afectar al usuario y el objetivo del producto. Esta tabla influyó principalmente en la elección de materiales y en el diseño de la forma.

Factores ambientales	Factores objetuales
Temperatura	Forma
Humedad	Volumen
Ventilación	Peso

Tabla 3. Recuperada de Ergonomía para el diseño de Cecilia Flores

### 3.3.1.3 Mantenimiento

El producto no requiere de muchos cuidados. En caso de ensuciarse, se deben retirar tanto las ligas de neopreno como los mosquetones (los cuales pueden ser limpiados con un trapo semi húmedo); en el caso de los brazaletes es necesario seguir las indicaciones del lavado y secado.



Lavado sin superar la temperatura indicada. Acción mecánica reducida y centrifugado corto.



Lavado a mano



No limpiar en seco



Colgar para secar



No utilizar cloro



No planchar

Figura 26. Elaboración propia. Indicaciones de lavado y secado.

### 3.3.1.4 Render/boceto en contexto



Figura 27. Elaboración propia. Render de producto en contexto



Figura 28. Elaboración propia. Render de producto en contexto

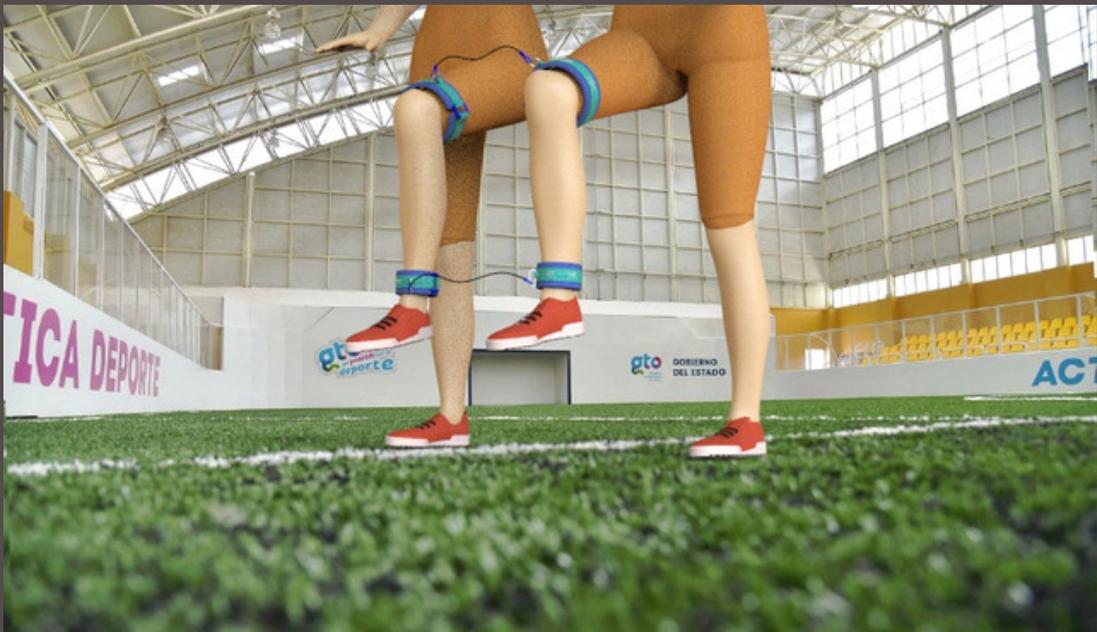


Figura 29. Elaboración propia. Render de producto en contexto



Figura 30. Elaboración propia. Render de producto en contexto



Figura 31. Elaboración propia. Render de producto en contexto

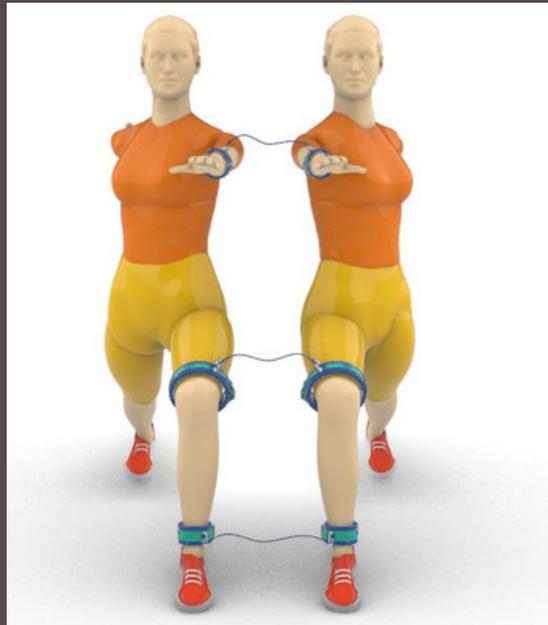


Figura 32. Elaboración propia. Render de producto en contexto

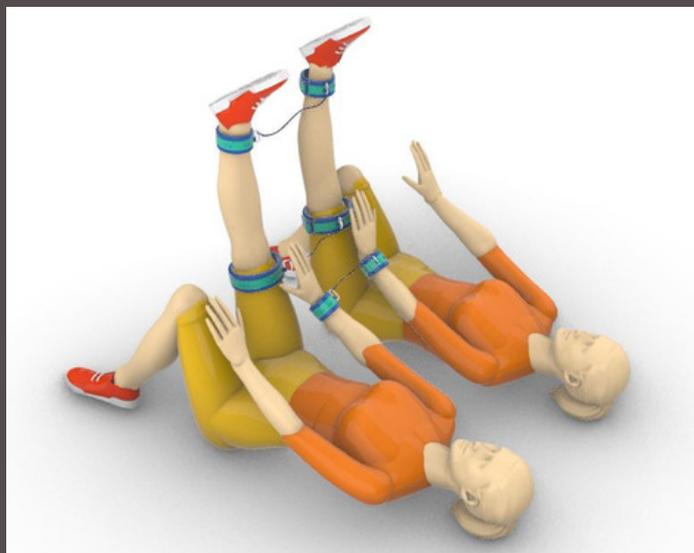


Figura 33. Elaboración propia. Render de producto en contexto

### 3.3.2 Función

#### 3.3.2.1 Diagrama de funcionamiento



Figura 34. Elaboración propia.

#### 3.3.2.2 Plano de despiece

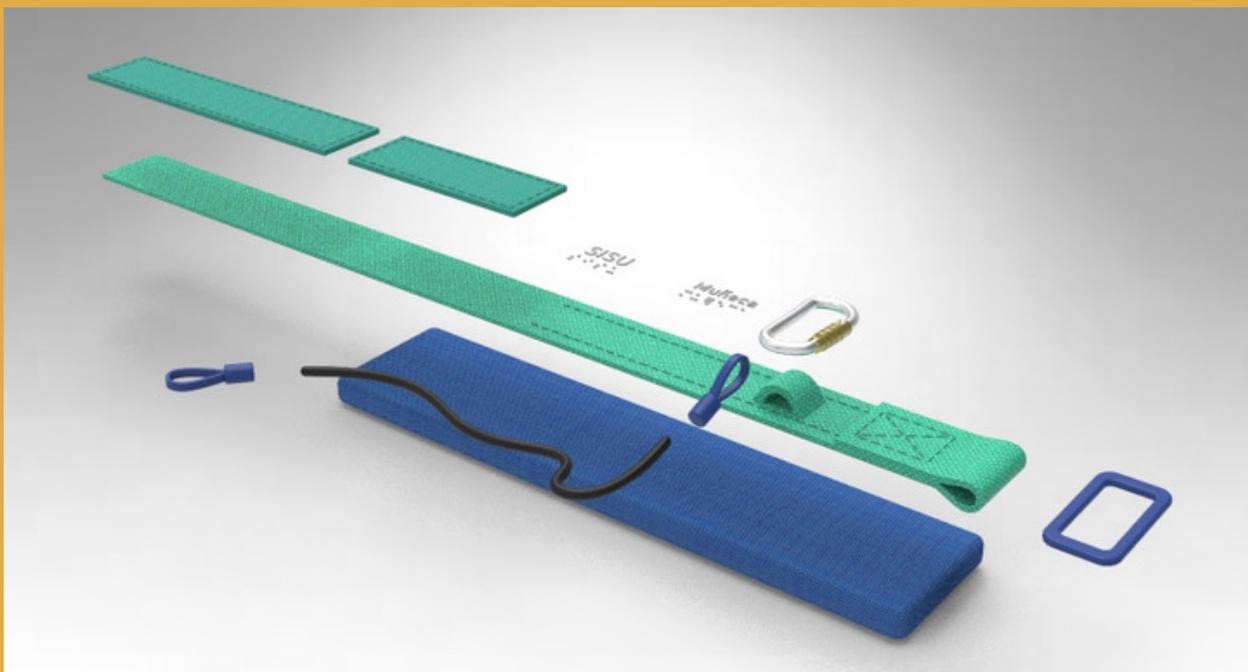


Figura 35. Elaboración propia. Render de plano de despiece

### 3.3.2.3 Planos

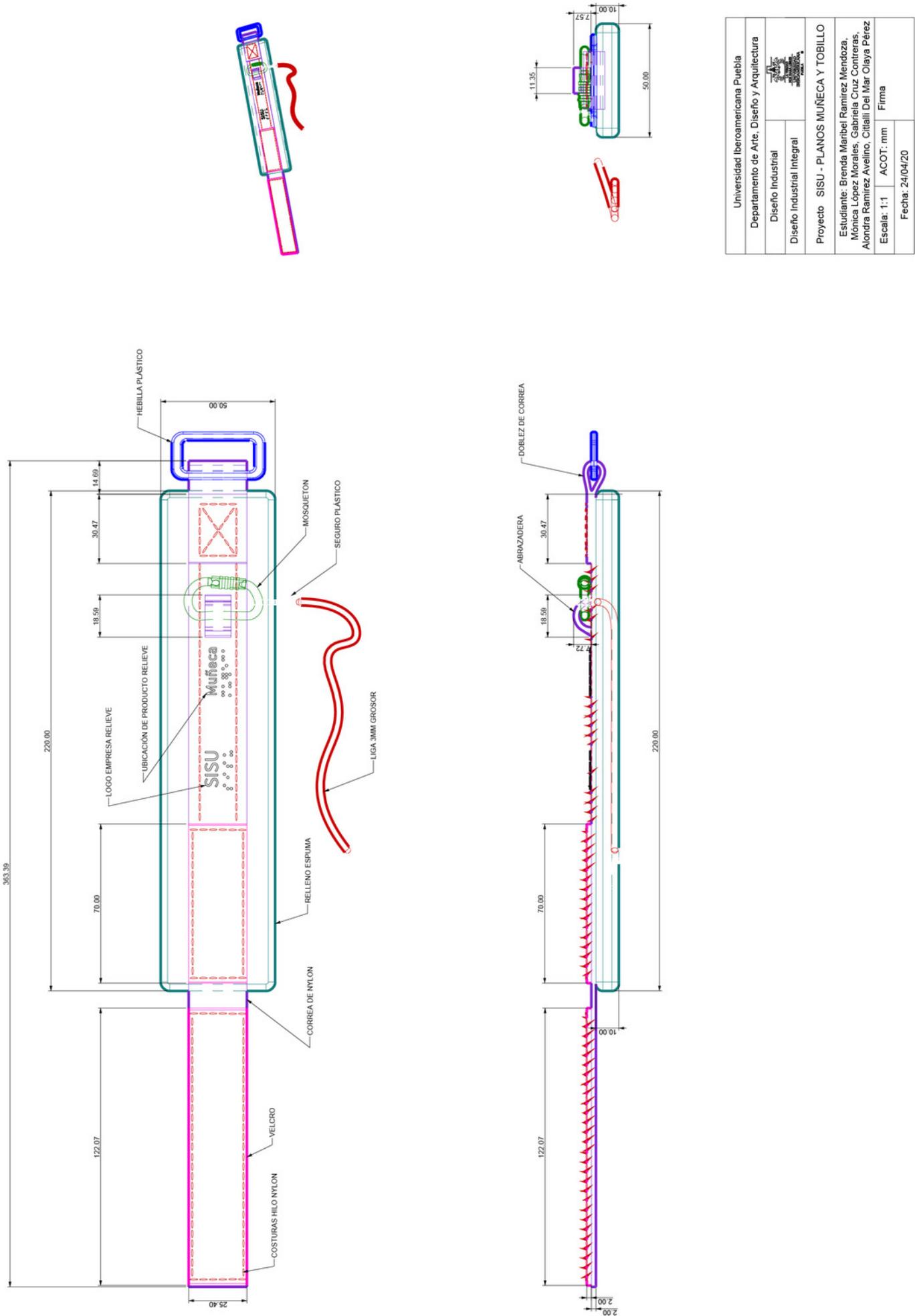


Figura 36. Elaboración propia. Planos y vistas de producto

### 3.3.3 Forma

#### 3.3.3.1 Significado de la forma

Las personas con discapacidad visual que se integran al equipo de Topos suelen ser sobreprotegidos por sus familiares, lo que provoca una dependencia en actividades cotidianas. En un inicio, los jugadores tienen el sentimiento de miedo e inseguridad al querer entrenar debido a su falta de experiencia en el deporte y en actividades físicas.

El producto funciona como un elemento de seguridad y conducción, apoyando al guía para enseñar de manera efectiva los ejercicios que realiza con el efecto de “espejo”. Mientras que el jugador experimenta y aprende simultáneamente los movimientos y evita la confusión que surge de la enseñanza tradicional táctil.

La autonomía que se busca desarrollar para que el jugador sea independiente se obtiene por medio de la práctica y entrenamiento. Desde la estimulación motriz se combate la tendencia al sedentarismo y dependencia de las personas con ceguera, impulsándolos a ser más activos, mediante la necesidad de ejercitar el cuerpo.

#### 3.3.3.2 Coherencia formal

El diseño planteado está pensado para su fácil producción y uso. Los cortes de tela para manufactura son rectos, por lo que el proceso de maquilado es sencillo. Su forma está planeada para un buen ajuste, su versatilidad se acopla en diferentes tipos de cuerpos, así abarcando gran parte de la población.

Basándose en la ergonomía, la forma del producto fue pensada en elementos orgánicos para su adecuado moldeo al cuerpo del usuario, donde se evitan bordes afilados para prevenir posibles lesiones o incomodidades al jugador. El diseño se inspiró del reflejo de un espejo, para que de esa manera las acciones que realice el entrenador o guía se proyecten de manera automática en el jugador con discapacidad visual; logrando así un aprendizaje sinestésico-imitativo.

#### 3.3.3.3 Armonía de color

El producto fue diseñado para un ámbito deportivo donde los jugadores se encuentran expuestos al sol, por lo que se optó por utilizar colores fríos para dar una sensación de frescura. Igualmente, los colores que se escogieron fueron pensados para que combinarán con el logo del equipo de Topos. Basándose en la regla de armonía de colores por compuestos, se obtuvieron los tonos que complementan el amarillo, el cual es uno de los colores dominantes en el equipo.

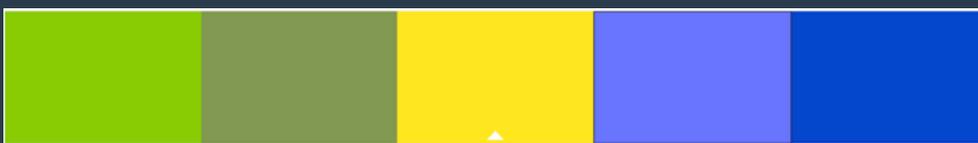


Figura 37. Colores base de la armonía de color. Obtenida de Adobe Color.

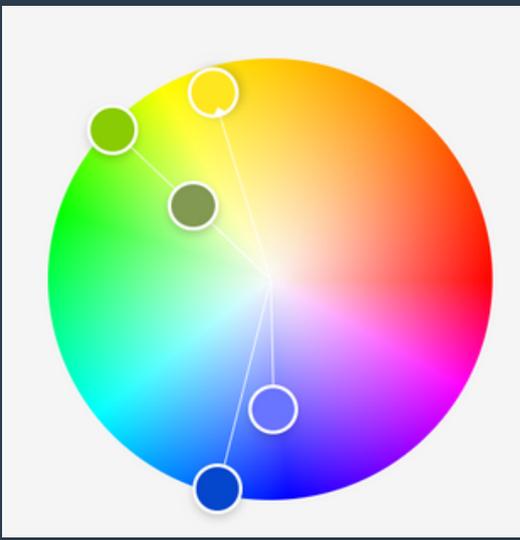


Figura 38. Rueda cromática con regla de armonía compuesta. Obtenida de Adobe Color.

### 3.3.3.4 Acabados

Los textiles que se escogieron tienen cualidades apropiadas para el deporte y el esfuerzo que se aplica. La tela que tiene contacto directo con los usuarios es lisa, para evitar irritación por la fricción causada por el movimiento. Así mismo, la tela por el exterior es ligeramente gruesa, ya que es donde se encuentra el mayor desgaste de fuerza; los acabados vienen dados por la manufactura de los materiales, la tela Maiki, la cual se utiliza en la mayoría de los elementos del diseño es especial para deporte. Por lo que sus características físicas se acoplan perfectamente a nuestro objetivo.

De igual importancia, para que los usuarios puedan identificar las bandas con sus respectivas posiciones se optó por añadir relieves de silicón, los cuales indican la parte del cuerpo donde se colocan. Para que tanto personas videntes como discapacitados visuales puedan leer dichos indicativos, las partes (muñeca, rodilla y tobillo) se plasman de manera textual así como en Braille.

Tobillo	Rodilla	Muñeca
⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠	⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠	⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠ ⠠

Tabla 4. Elaboración propia.

### 3.3.3.5 Render/boceto de producto



Figura 39. Elaboración propia. Render de producto en vista frontal



Figura 40. Elaboración propia. Render de producto en vista posterior

### 3.3.4 Ciclo de vida del producto

Se aplicaría el modelo de negocio circular de “Ciclos continuos”, en el que el producto va y viene entre la empresa y el usuario, ya que si éste se llegara a desgastar, nos haríamos responsables de recuperar el artículo para poder así repararlo o bien proveer repuestos en caso de ser necesario.

Dicho modelo contribuye a evitar el desecho del producto y promueve en su lugar la recuperación y reciclaje de materiales. Es pensado de acuerdo a varias estrategias de diseño circular, tales como:

- Diseñar para que dure
  - De esa forma el producto resistirá diversos escenarios y los usuarios no tendrán que reponer constantemente el producto y sus partes.
- Diseñar para estandarizar y compatibilizar
  - El diseño es ergonómico, por lo que cubre gran parte de los percentiles de medidas de la población, permitiendo así crear un producto para ambos sexos y con diferente características físicas.
- Contemplar repuestos
  - En caso de que una parte del producto se dañe por desgaste y necesite ser reemplazada, la empresa provee repuestos y recupera el material dañado para su posterior reciclaje.
- Diseñar para el armado y desarmado
  - Para facilitar la reparación, las partes del producto serán contempladas de manera que sean fácil de desmontar, para que (en caso de ser necesario) puedan ser reemplazadas.
- Contemplar el reciclaje
  - Poliéster
    - Los materiales de desecho y reprocesamiento (rectificado) pueden devolverse directamente al proceso de fabricación. Esto resulta en prácticamente ningún desperdicio de fabricación.
    - Puede ser reutilizado después de su reciclaje en la fabricación de otras aplicaciones plásticas (donde los requerimientos técnicos exigidos a la materia prima son menores). Llevando a una reducción en el consumo de materias primas vírgenes, así como una disminución en el volumen de residuos generados.

Matriz META

Criterio/ciclo	Producción de material	Manufactura	Transporte	Uso	Desecho/ reciclaje
Material: sistemas e impacto ambiental por producción	Servicio: n/a Producto: extracción de materias primas.	Servicio: n/a Producto: Poliéster Nylon Neopreno Acero inoxidable ABS	Servicio: gasolina Producto: gasolina, empaque (cartón).	Servicio: recuperación de material dañado Producto: Poliéster Nylon Neopreno Acero inoxidable ABS	Servicio & Producto: recuperación y reciclaje de materiales. Uso de pequeña cantidad de material virgen

Energía: Uso de energía en sistemas y su impacto ambiental	Servicio: n/a Producto: uso de electricidad, uso de agua.	Servicio: n/a Producto: energía para maquilado.	Servicio: combustible fósil. Producto: combustible fósil.	Servicio: energía en reparación textil Producto: n/a	Servicio: uso de combustible para envío Producto: uso de energía eléctrica
Toxicidad: Diferentes sustancias químicas y de los procesos relacionados con el sistema	Servicio: n/a Producto: Exposición a sustancias dañinas, emisión de CO2, descargas operacionales en agua y tierra.	Servicio: n/a Producto: no hay toxicidad de los materiales y procesos de manufactura. Emisión de CO2 de la electricidad.	Servicio: emisión de CO2 Producto: emisión de CO2.	Servicio: emisión de CO2 de maquinaria Producto: n/a.	Servicio: emisión de CO2 Producto: menor emisión de CO2, pocas descargas operacionales.
A (grupo de afectados/interesados): dimensiones socio-éticas relacionada con el sistema	Servicio: n/a Producto: Áreas alrededor de las zonas de extracción, obreros de extracción, operadores de maquinaria.	Servicio: Producto: Operadores de maquinaria, obreros.	Servicio: transportistas. Producto: repartidor, transportista.	Servicio: costureras Producto: entrenadores, guías y jugadores	Servicio & producto: operadores en el reciclaje

Tabla 5. Elaboración propia.

### Matriz META

La matriz META nos permite analizar el ciclo de vida del producto junto con su servicio, donde se observan algunos de los diversos daños ambientales que se causan desde su extracción hasta su desecho. Para reducir el impacto ambiental negativo se procura rescatar los materiales dañados para su reciclaje y/o reparación, donde a su vez se contribuye a reducir el consumo de materias primas vírgenes, así como una disminución en el volumen de residuos generados.

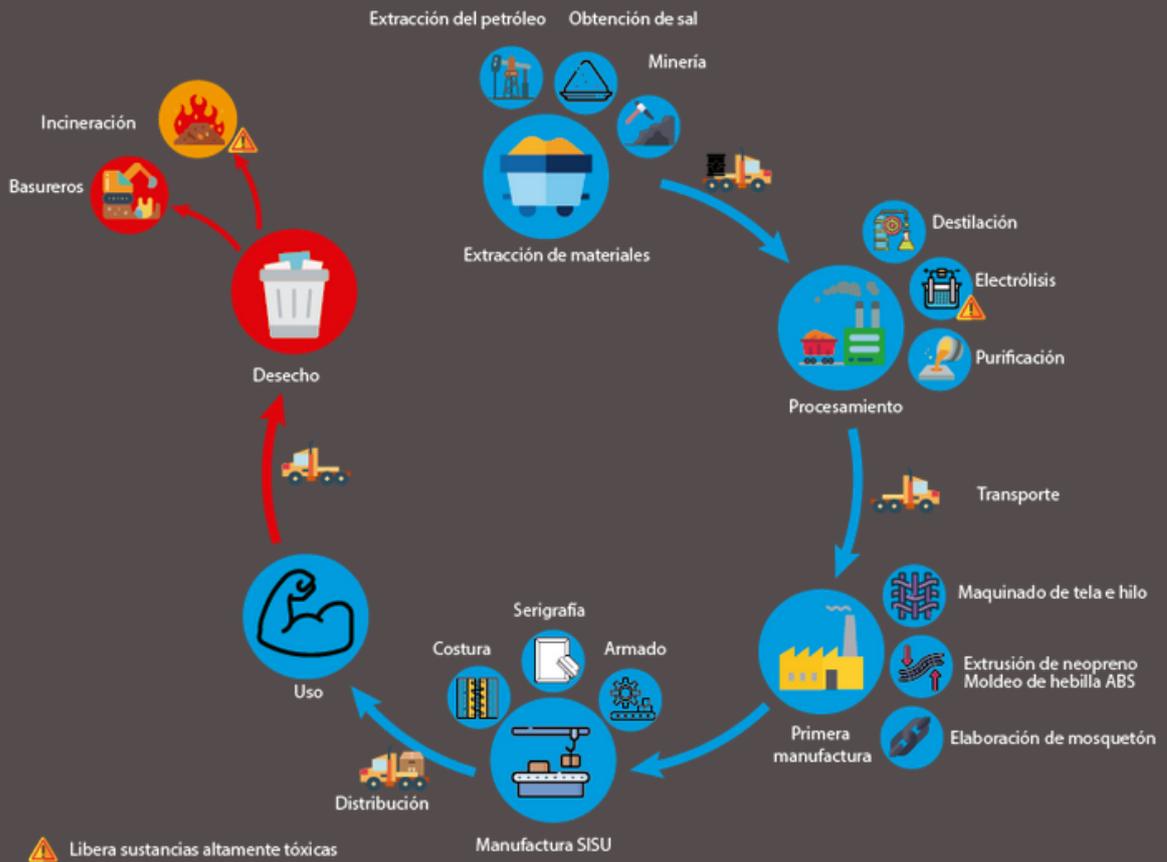


Figura 41. Elaboración propia. Life Cycle Thinking - Ciclo de vida ideal

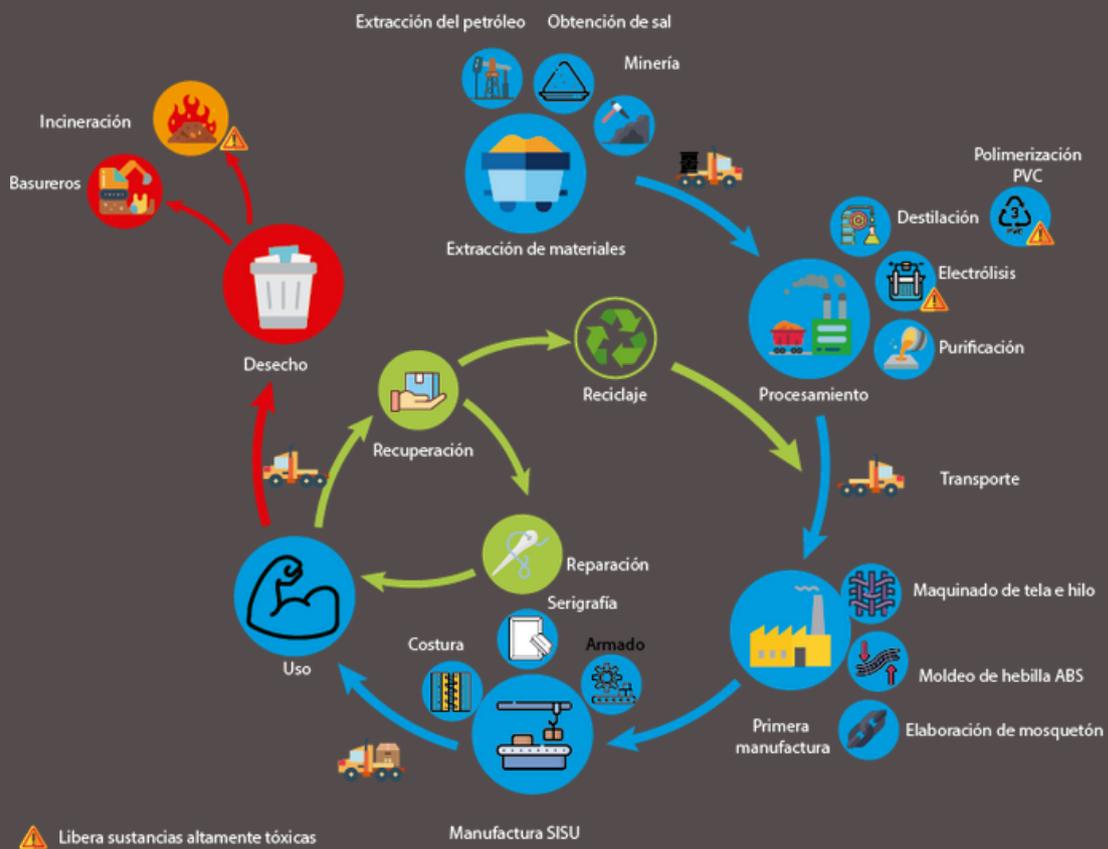


Figura 42. Elaboración propia. Life Cycle Thinking- Ciclo de vida común

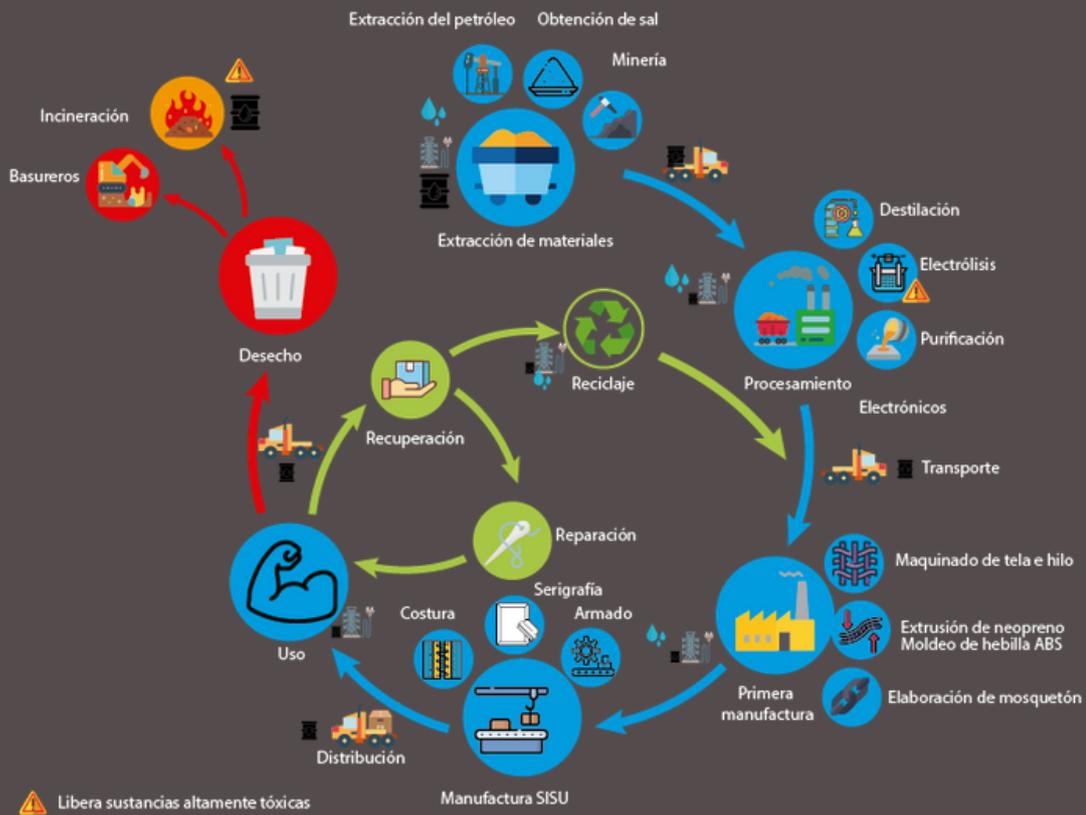


Figura 43. Elaboración propia. Life Cycle Thinking- Ciclo de vida con Inputs

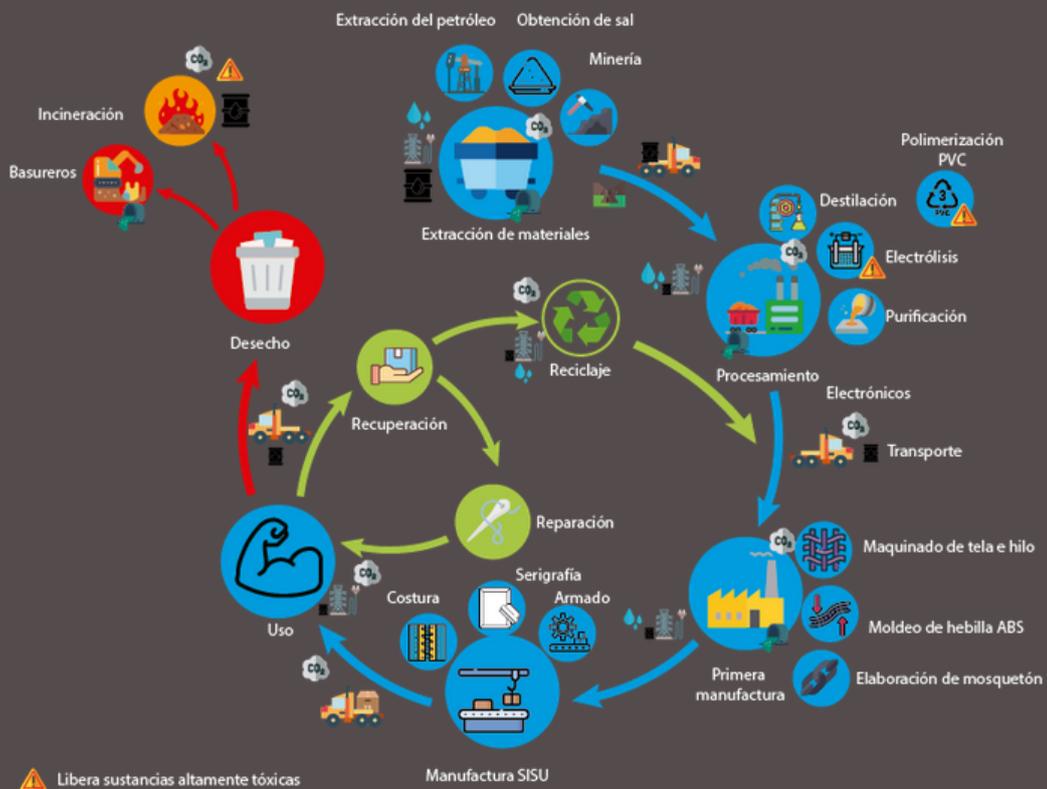


Figura 44. Elaboración propia. Life Cycle Thinking - Ciclo de vida con Inputs y Outputs

Los textiles elaborados 100% de poliéster, a pesar de que no se degradan, son reciclables y son uno de los materiales que no pierden propiedades fisicoquímicas durante dicho proceso. Por medio del reciclaje se evita la contaminación de estos materiales en rellenos sanitarios, o bien se evade su posible incineración, suceso en el que emite gases tóxicos.

## 3.3.5 Manufactura

### 3.3.5.1 Materiales

- Hilo 100% poliéster
  - Resistencia físico y químico
    - Resiste rayos ultravioletas
    - Resiste condiciones ambientales
    - Fácil de lavar
    - Resistente a ácidos, álcali y blanqueadores
  - Bajo costo
    - Su producción es más barata que los hilos naturales
  - Reciclable
    - Al ser 100% poliester se puede reciclar
- Velcro flexible para textil de 1"x15' (Nylon y poliéster)
  - Mayor resistencia
    - Es especial para costura
  - Comodidad
    - Es flexible por lo que se puede doblar sin forzar
- Tela Mayki
  - Tela 100% poliester
    - Fácil de lavar
    - Reciclable
    - Durabilidad
      - Resistente a ácidos, álcali y blanqueadores
      - Resistente al estiramiento
      - Resistente a la abrasión
  - Antibacterial
    - Poca absorción
    - Repele hongos, moho y bacterias
    - Evita la generación de malos olores
  - Tecnología "dry fit"
    - Repele el sudor a la superficie y facilita su evaporación
  - Resistente a los rayos UV
    - Resistente a la decoloración
  - Termoplástica
    - Se pueden producir plisados y pliegues permanentes
  - Liviana
- Liga de neopreno
  - Aguante físico
    - Resistente al esfuerzo y flexibilidad
    - Gran maleabilidad que le permite volver a su estado original
    - Resistente a rayos ultravioletas
  - Peso ligero
  - Resistencia a temperaturas, clima y agua

- Silicona para alto relieve (ALPAPRINT)
  - No contienen ni PVC ni ftalato ni formaldehído y tampoco los liberan
  - Propiedades de estampado
  - Tiempo de secado intermedio
  - Se aplica especialmente en el campo de ropa para deporte
  - Aplicable por serigrafía
  - Permite realizar altos relieves
  
- Hebilla ABS
  - Bucles Loop Lock
  - Resistencia térmica, química
  - Resistencia a la abrasión
  - Dureza y rigidez
  - Ligero
  
- FIERO 44020 Mosquetón 1/8" con seguro (38mm)
  - Rápida conexión/desconexión de cuerdas, cadenas y correas
  - Resistente a la corrosión
  - Acero inoxidable, acabado galvanizado
  - Límite de carga de trabajo 100 kg
  - Abertura 4.4 mm
  - Peso 8.1 g
  
- Espuma de poliuretano
  - Suave y acojinada
  - Se amolda fácilmente
  - Resiste al envejecimiento
  - Moldeable
    - Con la fuerza se puede cambiar su forma y regresa a sus estado original
  - Resistente al agua y grasa
  - Resistente a altas y bajas temperaturas
  - Aislante eléctrico

	Algodón	Poliéster
Absorción	Absorbe líquidos y transpirante	No absorbente, repele la humedad
Resistencia	Media resistencia a los rayos UV No resiste al moho y a las polillas	Resistencia a ácidos, blanqueadores, detergentes y álcalis, resistente a rayos UV Resistencia al moho ya las polillas
Estiramiento	Se encoge en la primera lavada. Media resistencia a la abrasión. Baja resiliencia Bajo porcentaje de elongación hasta su punto de rotura	Resistente al estiramiento. Su resistencia en seco es igual que en húmedo. Alta resiliencia. Alto porcentaje de elongación hasta su punto de rotura

Características fisicoquímicas	Inflamabilidad No genera electricidad estática	Conductividad térmica y eléctrica No es flamable
Teñido	Absorbe cualquier tipo de pigmento para su teñido No requiere un proceso químico para algunos pigmentos	No puede ser teñido con colorantes naturales solubles al agua
Reciclable	Se puede reciclar Pierde propiedades y calidad Solo se utiliza 30% de algodón reciclado, el resto es virgen para nuevos productos	Se puede reciclar Las características del poliéster reciclado y virgen son iguales Se puede reciclar a partir de botellas de plástico Se utiliza menos del 75% de petróleo virgen para reciclar
Anotaciones	Su propiedades cambian cuando el material está seco y húmedo	Sus propiedades son las mismas sin importar su estado

Tabla 6. Elaboración propia. Tabla comparativa de propiedades y características de la tela de algodón y tela de poliéster

La elección de la tela para la manufactura se hizo tomando en cuenta aspectos ergonómicos (tales como temperatura, humedad y ventilación), así como las propiedades que más se adecuaban al ambiente en el que se va a desempeñar el producto, donde los textiles de poliéster presentan ventajas sobre otras telas, tales como: resistencia a diversos esfuerzos, resistencia a los rayos UV, repelencia a la humedad, entre otras.

### 3.3.5.2 Tecnología y herramientas para producción

- Suajadora
- Para cortar la espuma de poliuretano
- Cortadora textil manual Máquina de costura manual (industrial)
- Brazos para serigrafía
- Pelicano
- Longitud de impresión 600 mm
- Ancho de la impresión 900 mm
- Tela de serigrafía
- Raseros
- Mano de obra

## 3.3.6 Modelo de negocios

### Segmentos de clientes



#### Clientes

- Directores de asociaciones (para discapacidad visual)
- Equipos/escuelas que promuevan la actividad física y el deporte entre las personas con debilidad visual o ceguera
- Clínicas de fisioterapia especializadas en el tratamiento de las personas con discapacidad
- Familiares de las personas con discapacidad visual.

#### Usuarios del producto

- Personas con discapacidad visual - Que requieran de la estimulación motriz para su pleno desarrollo
- Familiares de las personas con debilidad visual o ceguera - Que busquen estimular la motricidad de su allegado con dicha discapacidad
- Fisioterapeutas - Que rehabiliten a las personas con discapacidad visual
- Entrenadores o guías voluntarios - Que tratan a personas interesadas en practicar algún deporte.

### Relación con el cliente



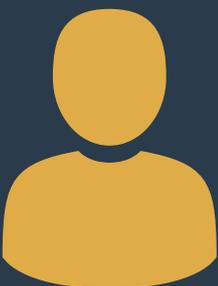
#### Clientes

Brindar información (a través de los distintos canales) acerca de la empresa y de los productos que se comercializan.

Resolver dudas que tengan los clientes a través del medio de su preferencia (redes sociales, correo, número telefónico o chat en tiempo real de la página empresarial).

Atención personalizada y seguimiento antes, durante y después de la compra. Descuentos y convenios que se otorgan en la compra por mayoreo.

### Usuario



Medir el nivel de satisfacción del uso del producto.

Realizar focus groups con el fin de captar y analizar la retroalimentación de quienes lo usan (opiniones, experiencias, sugerencias, emociones, quejas, malestares, etc.) Recopilar testimonios para ser empleados en la promoción de la empresa y del producto.

## Canales



Los canales directos de contacto con los clientes son la página web, correo y número telefónico de la empresa, así como las redes sociales (Facebook, Instagram y WhatsApp). Mientras que la venta y distribución de los productos se realizará (además de la página empresarial) a través de sitios de comercio electrónico reconocidos como Kichink, Mercado libre y Amazon.

## Propuesta



Herramienta de rehabilitación y enseñanza que permite realizar correctamente los movimientos de un ejercicio. Dicho objeto es guiado por un voluntario, el cual efectúa las actividades de manera adecuada y éstas son replicadas automáticamente a la persona con discapacidad visual.

El producto está diseñado para que su colocación tanto por parte del usuario como del guía sea de forma fácil y rápida, sin necesidad de una persona de apoyo.

Superficie acolchada para evitar lesiones o molestias al usuario, junto con el uso de correas y velcro para su ajuste a cualquier tamaño de muñeca, pierna o tobillo.

Cuenta con ligas que se sujetan a la pulsera por medio de seguros metálicos, dichas ligas sirven para mover las extremidades de los usuarios y replicar el ejercicio teniendo una distancia considerable con el guía.

El concepto está inspirado en la reflexión lateral donde al momento que el voluntario realice un movimiento, este se vea reflejado en la persona con discapacidad visual, y por medio de movimientos repetitivos, el jugador sienta y memorice como realizar correctamente cada uno de ellos, así evitando las posibles lesiones por el mal calentamiento y/o estiramiento.

## Actividades clave

- Constitución de la empresa
- Administración empresarial para el correcto funcionamiento de la empresa
- Diseño y desarrollo de prototipos, logrando mejoras para generar un producto viable
- Desarrollo de marca, branding como imagen de la empresa para promoción de la misma
- Diseño de empaque y embalaje de producto
- Gestión y promoción de la plataforma empresarial
- Promoción del producto mediante la implementación de un plan de marketing
- Planeación de la distribución de producto por medio de los distintos canales de distribución
- Producción de producto y piezas de refacción para su comercialización local e internacional

- Atención al cliente en cada una de las plataformas con las que cuenta la empresa (whatsapp, página web, correo electrónico) y seguimiento antes, durante y después de la compra
- Ofrecer servicio de reparación/ mantenimiento de los productos vendidos (en caso de ser necesario)
- Ofrecer programa de rehabilitación motriz para personas con discapacidad visual.

## Recursos

- Recursos físicos
  - Espacios administrativos
  - Espacio para manufactura y almacenaje
  - Espacio para diseño y desarrollo de producto
  - Papelería
  - Equipo de cómputo y telefonía
  - Mobiliario de oficina y de taller
  - Herramienta y maquinaria
  - Servicios (internet & telefonía/luz/agua)
  - Materia prima para la producción
- Recursos intelectuales
  - Paquetería de Office y Adobe
  - Programas CAD (Rhinoceros, Inventor, Autocad, Solidworks)
  - Programas de renderizado (keyshot, v-ray, 3D Max)
  - Redes sociales, página web y canales de distribución (amazon, mercado libre, Kichink)
- Recursos humanos
  - Personal de tiempo completo dedicado a la administración empresarial
  - Personal encargado del área de limpieza y mantenimiento
  - Mano de obra encargado de la producción
  - Personal encargado de la gestión y seguimiento de redes sociales
  - Personal para el desarrollo y diseño de nuevos productos
  - Personal que se encargue del programa de rehabilitación
- Recursos financieros
  - Recursos para el plan de marketing y gestión de redes sociales
  - Recursos para cubrir costos fijos (rentas, servicios, etc.)
  - Recursos para la adquisición de la materia prima y producción
  - Recursos para los salarios de personal

Aliados  
Locales

Aliado	Rol
IECEDEVI	Vínculo para la investigación con el instituto educativo para personas con ceguera y debilidad visual.
Fucho para ciegos	Articulación de proyectos en conjunto para el desarrollo de nuevas tiftotecnologías que mejoren la motricidad y orientación de las personas con discapacidad visual; así como fomentan la integración social de dicho grupo vulnerable.
IPETH	Colaboración con la institución para el correcto desarrollo de productos enfocados hacia el tratamiento de la motricidad reducida, para asegurar impulsar la funcionalidad y movilidad del cuerpo, logrando en las personas una readaptación social para mejorar su calidad de vida. Alianza para capacitar a los encargados del programa de rehabilitación.
C.A.M. Club de leones	Vínculo con en el centro de atención múltiple que por medio de la enseñanza y constante aprendizaje les permita a las personas con discapacidad desarrollar sus capacidades al máximo.
CRIT	Articulación de proyectos en conjunto elevar la calidad de vida de personas con discapacidad y promover su plena inclusión en la sociedad.
Instituto de rehabilitación para ciegos Leyer's	Articulación de proyectos en conjunto para el desarrollo de productos tiftotecnológicos que mejoren la calidad de vida de las personas con discapacidad visual.

Unión de Ciegos y Débiles Visuales de Puebla, A.C.	Colaboración con la asociación para promover y apoyar el desarrollo de actividades físicas para personas con discapacidad visual en el estado de Puebla
Portavoz de Personas con Discapacidad A.C	Vínculo con la asociación para impulsar la integración social de las personas con discapacidad a través de la estimulación de su motricidad y desarrollo de su autonomía.
Clínica Recovery	Alianza para proporcionar servicios especializados de Rehabilitación y desarrollo de la motricidad con el propósito de ayudar a las personas con discapacidad visual a mejorar su calidad de vida.

Tabla 7. Elaboración propia.

## Nacionales

<b>Aliado</b>	<b>Rol</b>
AMADIVI	Vínculo para la comercialización y distribución de los productos de la empresa.
Atlético Guadalajara Escuela de Fútbol para ciegos	Articulación de proyectos en conjunto para el desarrollo de productos que rehabiliten a las personas con discapacidad visual y fomenten el deporte.
CONADIS	Asociación para promover la inclusión de las personas con discapacidad visual y su participación activa en la sociedad.
Red pacto mundial México	Regirse bajo el Pacto Mundial de las Naciones Unidas y alinear estrategias y operaciones de la empresa con los principios universales de derechos humanos, estándares laborales, medio ambiente, etc.

Instituto Nacional de Rehabilitación

Asociarse con la institución para promover el tratamiento y rehabilitación de las personas con discapacidad con el desarrollo de nuestro producto, siempre desde un enfoque humanista.

Tabla 8. Elaboración propia.

## Internacionales

<b>Aliado</b>	<b>Rol</b>
Ashoka	Asociarse con una red de emprendedores sociales que procuran impulsar la innovación social alrededor del mundo.
FOAL	Asociación para fortalecer la organización para promover de manera conjunta la integración social de las personas con discapacidad visual por medio de su rehabilitación; así como el fomento de actividades recreativas y deportivas, investigación y aplicación de nuevas tecnologías dirigidas a dicho grupo poblacional.
Festival Internacional Innovación Social	Participar en el movimiento del Festival y junto con las organizaciones generar una transformación creativa colectiva en la sociedad.

Tabla 9. Elaboración propia.

## Costos

Se realizaron dos cotizaciones; una de la producción que tendrá el producto y el establecimiento del costo de venta, y la otra de la cotización de los prototipos realizados.

En ambas cotizaciones se tomaron en cuenta los costos fijos y costos variables, así como los salarios tanto del equipo SISU como de los productores.

En las siguientes tablas se logrará visualizar con mayor precisión las variables que se tomaron en cuenta para realizar las cotizaciones.

Producción			
Costos Fijos			
Lugar			
Renta de taller y almacén		\$	12,000.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 12,000.00</b>
Equipo			
8 bancos	2000 /144 meses	\$	13.88
3 mesas de trabajo industriale	1600 /120 meses	\$	13.34
5 Kits costura	892 /12 meses	\$	65.00
1 Brazo para serigrafía Pelican	6300 /180meses	\$	35.00
4 máquinas de coser industria	27452 /132meses	\$	207.97
1 Rasero	50 /84 meses	\$	0.60
2 Cortadoras de tela	5960 /84 meses	\$	70.95
Tela para serigrafía	272 /96 meses	\$	2.84
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 409.58</b>
Servicios			
Luz		\$	490.00
Agua		\$	180.00
Mantenimiento (mensual)			\$250
Suaje espuma (450)			\$3,500
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4,420.00</b>
<b>Total Costo Fijo</b>		<b>\$</b>	<b>16,829.58</b>
Costos Variables			
		Salario (mensual)	
* Equipo SISU	5 personas	\$6,500	\$32,500
* Mano de obra	8 personas	\$5,000.00	\$ 40,000.00
* Personal de limpieza	2 personas	\$3,000	\$6,000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$78,500</b>
Materia Prima Unitaria			
Hilo poliéster cono (1600 m)	\$16	5m	0.05
Velcro flexible para textil (2"x15')	\$194	84.9 cm	36.02
Tela dry fit mayki kg (4mts x 1.60)	\$160	1x1.6mts	40
Liga de neopreno	\$60	3 bandas	180
Pasta de estampación de silicona (1L)	\$372	20ml	7.4
Hebilla ABS paquete de 10	\$48.05	6 hebillas	28.83
Mosquetón Fiero 1/8" (38mm)	\$10	6 mosquetones	60
Rollo de espuma de poliuretano 1/2" 24"x72"	\$2,596		36.05
		<b>TOTAL</b>	<b>388.35</b>
<b>Total costo variable</b>			<b>\$78,500</b>

Figura 45. Elaboración propia. Tabla de cotización de producción

<b>Costo fijo Mensual</b>	<b>\$16,829.58</b>
<b>Costo variable Mensual</b>	<b>\$78,500.00</b>
<b>Costo total mensual</b>	<b>\$95,329.58</b>
<b>#Productos a fabricar mensualmente</b>	<b>450</b>
<b>Costo unitario</b>	<b>\$600.19</b>
<b>Precio de venta</b>	<b>\$660.50</b>

Figura 46. Elaboración propia. Tabla de precio de venta

Prototipo			
Costos Fijos			
Lugar			
Casa		\$	4,500.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4,500.00</b>
Equipo			
Mesa	\$500.00 /120meses	\$	4.17
Silla	\$300.00 /120meses	\$	2.50
Tijeras	\$29.99 /60mese	\$	0.50
Agujas	\$11.50 /12 meses	\$	0.95
Regla	\$14.99 /18meses	\$	0.84
Cinta métrica	\$4.99 /120meses	\$	0.04
Lápiz	\$5.00 /mes	\$	5.00
Presa de banco	\$2,255.00 /180meses	\$	12.52
Arco son segueta	\$120 /3meses	\$	40.00
Lijas	\$7.00 /1 mes	\$	7.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 73.52</b>
Servicios			
Luz		\$	100.00
Agua		\$	80.00
Costura			\$160
Gasolina			\$135
		<b>TOTAL</b>	<b>\$ 475.00</b>
Costos Variables			
		Salario (mensual)	
* Equipo SISU	5 personas		\$1,800
		<b>TOTAL</b>	<b>\$1,800</b>
Materia Prima Unitaria			
Hilo	\$8		
Abrazaderas	\$31		
Tela 2 m	\$30		
Velcros y liga	\$60		
Tubos PVC & tapas	\$360		
		<b>TOTAL</b>	<b>\$489.20</b>
<b>TOTAL PROTOTIPO</b>		<b>\$</b>	<b>7,337.72</b>

Figura 47. Elaboración propia. Tabla de cotización de prototipos

### 3.3.7 Diseño de Servicio

El diseño del servicio del proyecto se estructuró con la intención de que el aprendizaje adquirido por los jugadores del equipo Topos F.C. se mantenga con el mismo apoyo de los integrantes del equipo, tal resultado se obtiene debido a las distintas facetas diseñadas en las que gracias a los ejercicios de repetición y constancia, las personas con discapacidad visual logran adquirir dicha habilidad de movimientos.

Como puntos esenciales en el servicio se comenzará con un instructivo en el que el guía ya sea el entrenador o voluntario podrá saber qué ejercicios se realizarán en el nivel básico, dicho nivel estará enfocado en ejercicios de calentamiento con la intención de evitar algunas lesiones o contracturas que pueda adquirir el jugador ya sea en partidos o en entrenamientos. En esta etapa el entrenador le mostrará el producto al jugador dándole en las manos para que este logre sentir la forma y se de a una idea de su estructura.

Después de leer los ejercicios básicos y que el jugador se familiarice con el producto, se pasará a la fase de colocación del mismo, en donde el guía se colocará tanto las pulseras como las ligas en las extremidades del cuerpo (brazo y pierna), y auxiliará al jugador a hacer lo mismo. De igual manera se iniciarán los ejercicios con instrucciones clara por parte del guía para que lentamente el mismo jugador logre ejecutarlas de manera correcta.

Con tiempo y determinación, el jugador será capaz de moverse adecuadamente en cada uno de los niveles (básico, intermedio y avanzado), como método de comprobación, se intercambiarán los roles entre el guía e invidente, es decir, ahora el jugador será el que guíe para que así el entrenador compruebe la correcta postura de cada ejercicio. Cuando el entrenador lo crea pertinente de que la persona con discapacidad visual sea capaz de realizar cualquier ejercicio del manual, este es apto para enseñar a sus compañeros.

Esto último es importante para fortalecer la confianza y comunicación de los integrantes del equipo ya que es muy necesario para partidos y entrenamientos. Para finalizar, este servicio de comunicación, apoyo y confianza permitirá que tanto entrenadores, voluntarios y jugadores se enfoquen en movimientos específicos, potencializando su nivel deportivo para así darles más confianza en su vida diaria.

Momentos										
El guía lee el instructivo	Se coloca las pulsera	Coloca las ligas en las pulseras	Se lo coloca al invidente	Realizan ejercicios del nivel básico	Repiten los ejercicios hasta que se los aprenda el invidente	El invidente lo intenta realizar sin las pulseras	Cuando el invidente alcance el nivel avanzado, se inter-cambian los roles	Cuando el guía lo crea pertinente, el invidente puede enseñar los ejercicios a otras personas	Se repite el mismo patrón, el invidente ya sea de nivel avanzado o los enseña ejercicios a los de niveles más abajo	Logrando esta cadena de aprendizaje, se obtiene un patrón de confianza dentro del mismo equipo.
Emociones										
Curiosidad	Emoción	Interesado	Atento	Dudoso	Seguridad	Seguridad	Miedoso	Confiado	Alegre/Satisfecho	Seguro/Contento
Front-Stage										
Instructivo	Pulseras	Pulseras Ligas	Pulseras	Entrenador-jugador						
Back-Stage										
		Mantenimiento					Supervisión		Supervisión	
Proceso										
Creación e impresión de instructivo		Elaboración de pulseras y compra de ligas					Determinación de ejercicios por niveles			

Tabla 10. Elaboración propia. Service Blueprint

### 3.3.8 Diseño de Experiencia

Basándose en las entrevistas realizadas a los jugadores de Fucho para ciegos, se identificaron varios puntos en los que se observan malas experiencias. Estas principalmente cuando entran a la cancha de fútbol solos y al corregir los movimientos. Por otro lado, durante la explicación y enseñanza no existe alguna emoción positiva que incluso se ve durante la práctica ya que no tienen la certidumbre de realizarlos bien.

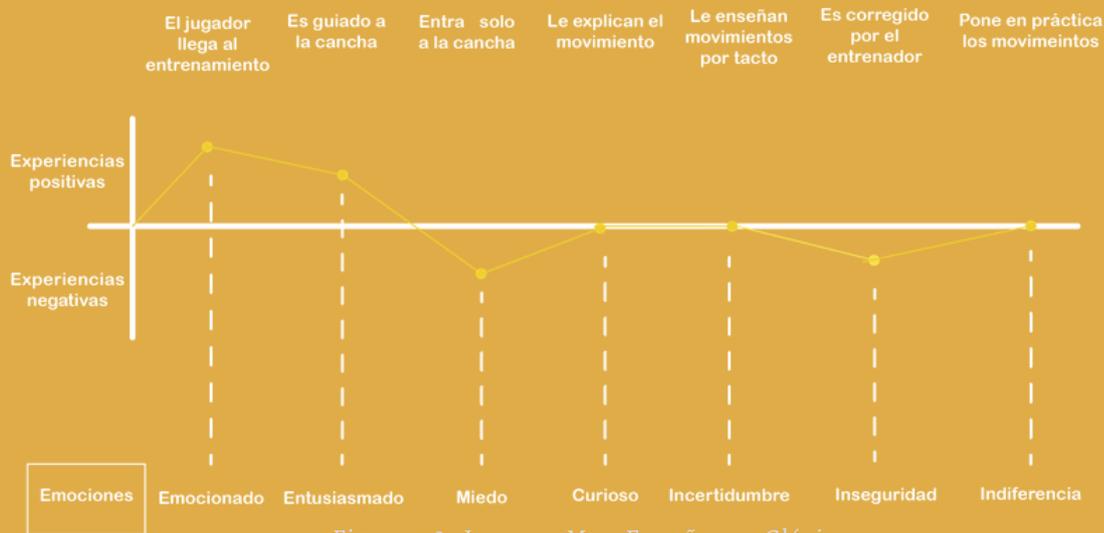


Figura 48. Journey Map Enseñanza Clásica

Al utilizar el producto, las experiencias que se quieren cambiar son durante la enseñanza, retroalimentación y la práctica. A Partir que se coloca la pulsera, se quiere crear una curiosidad en el jugador por el aprendizaje, igualmente se les da un mayor acompañamiento activo por parte del guía. Complementando la enseñanza táctil y verbal con el aprendizaje imitativo, donde la persona con discapacidad visual, con la repetición constante del movimiento, lo aprende con la práctica constante.

Durante la retroalimentación, el jugador demuestra el progreso realizado a quien le enseña. Una vez aprendido el ejercicio, la persona con ceguera, debe replicar el movimiento al guía para que éste evalúe si es necesario hacerle una corrección, en este momento el jugador desarrolla una seguridad durante los entrenamientos.

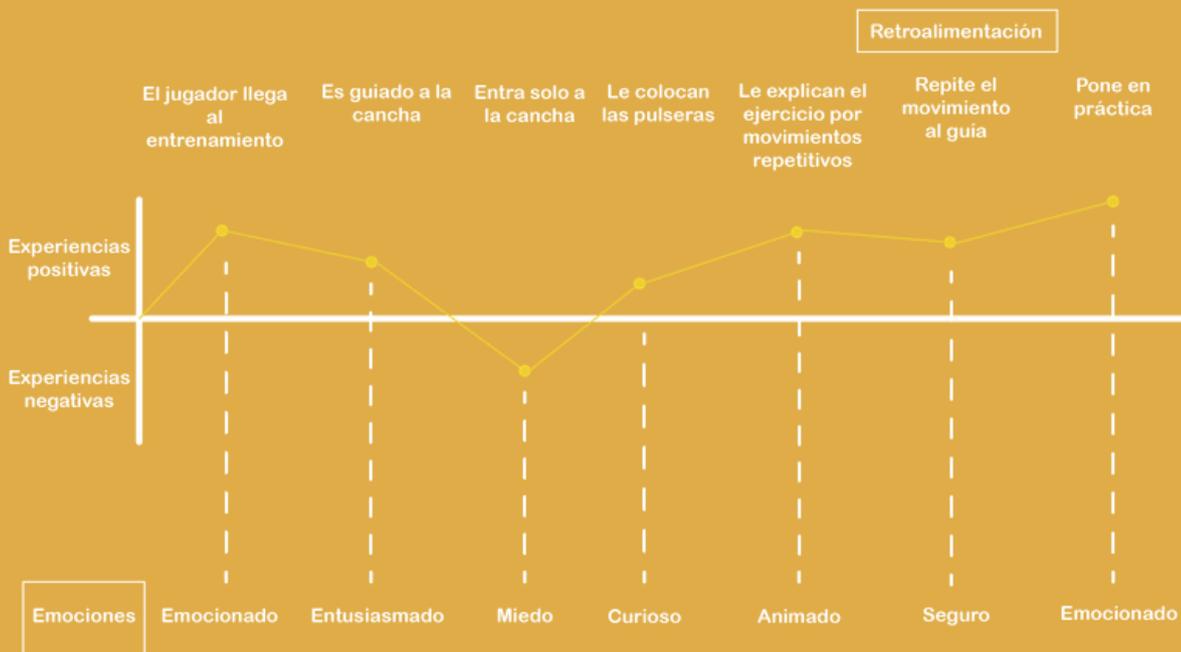


Figura 49. Journey Map Retroalimentación

# Conclusiones



Durante este periodo de investigación se determinó que las personas con discapacidad visual poseen ciertas dificultades en su desarrollo motriz debido a su dependencia a muy temprana edad, provocando que generen inseguridad en su vida personal y afecte en su desarrollo e inclusión en la sociedad.

En los entrenamientos de Fucho para ciegos se observaron dos problemas en el método de enseñanza; los cuales son, la mala interpretación de los ejercicios por parte de los jugadores, y la inapropiada explicación por parte de los entrenadores, provocando dificultades de movimientos o lesiones durante los entrenamientos y/o partidos.

Por tal motivo, se llegó a la conclusión de diseñar un aparato que apoye al desarrollo motriz que cumpla con la función de aprendizaje, mejorando la confianza e interacción entre el guía y los integrantes del equipo Topos F.C. mediante el aprendizaje imitativo; que consiste en la repetición de movimientos, los cuales, por medio de bandas se enlaza al jugador con el entrenador para replicar los ejercicios de manera simultánea para que el deportista los memorice y ejecute de manera instintiva.

El producto que se diseñó está elaborado con materiales adecuados para tal deporte siendo resistentes a los factores ambientales que intervienen. Las cualidades del textil permiten evitar el desgaste que pueda surgir por los esfuerzos realizados durante su uso. De igual manera está diseñado para que jugadores de ambos sexos lo utilicen tomando en cuenta sus medidas antropométricas.

Con el uso de este producto, no solo se busca una mejora en el desempeño durante los entrenamientos, sino que también por medio de la estimulación motriz se combate el sedentarismo y se les motiva a ser más activos en su vida cotidiana, mejorando su calidad de vida e impulsándolos a buscar su autonomía e independencia.

Como conclusión, el uso adecuado del producto en el equipo permitirá un mejor rendimiento deportivo en los jugadores y facilitará la enseñanza a los nuevos integrantes de Topos F.C.. La importancia del método de enseñanza impulsará a que personas con discapacidad se motiven a involucrarse en talleres deportivos para fomentar su inclusión en la sociedad y mejorar su calidad de vida.

# Referencias



- Adams (1970). La Teoría Del Circuito Cerrado De Adams . En Aportes de la educación física al aprendizaje y desarrollo motor en la etapa escolar del desarrollo humano. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/4511/CB0470429.pdf;jsessionid=3746CE75E7442BBB5BA7C14A1E7A67FB?sequence=1>
- AFB. (2015). An Update on the Finger Reader, an On-the-Go Reading Device in Development at MIT. Recuperado de: <https://www.afb.org/aw/16/7/15438>
- Almanarah. (2009). STEP-HEAR - Great Technology for Visually impaired and Blind Persons. Recuperado de: <http://almanarah.org/eng/?mod=articles&ID=74>
- Altamirano, C. (2019). Consejo para personas con discapacidad es inviable, se analiza su desaparición dicen funcionarios a ONG. Recuperado de: <https://www.animalpolitico.com/2019/03/personas-discapacidad-exigen-amlo-registro-nacional/>
- American Action Fund. (s.f.). History of Blindness. Recuperado de: <https://actionfund.org/history-blindness>
- Andrade, P. (s.f.). Alumnos con deficiencia visual, necesidades y respuesta educativa. España: ONCE. Recuperado de: <http://www2.esuelascaticas.es/pedagogico/Documents/Discapacidad%20Visual%205.pdf>
- Ayala, A. Quito, L. (2012). Desarrollo del sentido del equilibrio como factor para el mejoramiento de la condición física de los no videntes de la sociedad de no videntes de Azuay. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1890/1/tef105.pdf>
- Bandura citado en Checa et al. (1990). Aspectos evolutivos y educativos de deficiencia visual. España: ONCE. Recuperado de: [http://bibliorepo.umce.cl/libros\\_electronicos/diferencial/edtv\\_7.pdf](http://bibliorepo.umce.cl/libros_electronicos/diferencial/edtv_7.pdf)
- Barraga, N. (1985). Disminuidos visuales y aprendizaje. Barcelona, España: ONCE.
- Basterrechea citado en ONCE (2011). Discapacidad visual y autonomía personal. Enfoque práctico de la rehabilitación. Recuperado de [https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26230/discap\\_visual.pdf](https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26230/discap_visual.pdf)
- Be My Eyes (s.f) Our Story. Recuperado de: <https://www.bemyeyes.com/about>
- Bengoa, G. (2015). El diseño industrial y la proliferación de teorías. Recuperado de [https://www.academia.edu/39339010/El\\_Dise%C3%B1o\\_Industrial\\_y\\_la\\_proliferaci%C3%B3n\\_de\\_teor%C3%ADas](https://www.academia.edu/39339010/El_Dise%C3%B1o_Industrial_y_la_proliferaci%C3%B3n_de_teor%C3%ADas)
- Blitab. (s.f) World's first tactile tablet. Recuperado de: <https://blitab.com/>
- Bongoa, G. (2015). El diseño industrial y la proliferación de teorías. Recuperado de: <https://maestriadicom.org/articulos/el-diseno-industrial-y-la-proliferacion-de-teorias/>
- BrainPort. (s.f.) BrainPort Vision Pro. Recuperado de: <https://www.wicab.com/brainport-vision-pro>

- Bueno, M. y Toro, S. (1994). Deficiencia visual. Aspectos psicoevolutivos y educativos. Málaga, España: Ediciones Aljibe.
- Checa et al. (1990). Aspectos evolutivos y educativos de deficiencia visual. España: ONCE. Recuperado de: [http://bibliorepo.umce.cl/libros\\_electronicos/diferencial/edtv\\_7.pdf](http://bibliorepo.umce.cl/libros_electronicos/diferencial/edtv_7.pdf)
- CNDH. (2019) Informe anual de actividades del 2019. Recuperado de: <http://informe.cndh.org.mx/menu.aspx?id=30068>
- Consejo Nacional del Fomento Educativo. (2010). Discapacidad visual. En Discapacidad visual Guía didáctica para la inclusión en educación inicial y básica(16). [https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/discapacidad/Documentos/Atencion\\_educativa/Visual/1discapacidad\\_visual.pdf](https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/discapacidad/Documentos/Atencion_educativa/Visual/1discapacidad_visual.pdf)
- Congreso de la Unión. (2003). Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262\\_210618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/262_210618.pdf)
- Congreso de la Unión. (2011). Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD\\_120718.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD_120718.pdf)
- Costa, J. (1998). La esquemática: visualizar la información. Barcelona, España: Paidós.
- Dot Watch. (s.f) Watch functionality. Recuperado de: <https://www.dotincorp.com/>
- Espejo, J (2019). Sin apoyos para personas con discapacidad. Datamos. Recuperado de: <https://datamos.com.mx/2019/12/03/sin-apoyos-para-personas-con-discapacidad>
- Faulkner, A. O. and M. L. Albertson. "Tandem use of Hard and Soft Technology: an Evolving Model for Third World Village Development" International Journal of Applied Engineering Education. Vol. 2, No. 2 pp 127-137, 1986
- FEDC. (2013). Deportes. Recuperado de: <https://www.fedc.es/deportes>
- Flores, C. (2001). Ergonomía para el diseño. México: Designio. Recuperado de: [http://upload.no.com.gt/Ergonomia\\_para\\_el\\_dise%C3%B1o.pdf](http://upload.no.com.gt/Ergonomia_para_el_dise%C3%B1o.pdf)
- Gagné, R. (1970). Teoría ecléctica de Gagné. Recuperado de: [http://files.uladech.edu.pe/docente/41916979/PS\\_APRENDIZAJE/sesion\\_8/lectura\\_gagne.pdf?fbclid=IwAR252ba8dvLDe-YX9jSypcIk8FriFy7thKuGsvdwKGDyqIQONMVK3Jdoa64](http://files.uladech.edu.pe/docente/41916979/PS_APRENDIZAJE/sesion_8/lectura_gagne.pdf?fbclid=IwAR252ba8dvLDe-YX9jSypcIk8FriFy7thKuGsvdwKGDyqIQONMVK3Jdoa64)
- Hall, S. (1921) adolescence it's psychology: and it's relation to physiology, anthropology, sociology, sex, crime, religion and education. Estados Unidos, Nueva York: Universidad de Clark. Recuperado de <https://archive.org/details/adolescenceitsps001123mbp/page/n7/mode/2up/search/darwin+>
- IBSA (2020) Resumen de categorías y preguntas. Recuperado de: <http://www.ibsasport.org/faq/>

- INEGI. (2014). La discapacidad en México, datos al 2014. Recuperado de:  
[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825090203.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825090203.pdf)
- INEGI. (2018). Estadísticas a propósito del día internacional de las personas con discapacidad (3 de diciembre). Recuperado de:  
[https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/Discapacidad2019\\_Nal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/Discapacidad2019_Nal.pdf)
- International Guide Dog Federation. (s.f). History of guide dogs. Recuperado de:  
<https://www.igdf.org.uk/about-us/facts-and-figures/history-of-guide-dogs/>
- Lafayette. (2017). 5 Ventajas del poliéster que seguro no conocías. Recuperado de Lafayette, sitio web:  
<https://www.lafayette.com/ventajas-poliester/>
- Leondhart, M. (1984). La escuela abierta al niño ciego, Barcelona: La Caixa.
- Ley Federal del Trabajo. (2019). Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, México, México. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125\\_020719.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_020719.pdf)
- Libre Acceso. (s.f.). Alfabeto Braille. Recuperado de: <http://www.libreacceso.org/alfabeto-braille/>
- Luciano Andrés Valencia . (2014). Breve historia de las personas con discapacidad: De la Opresión a la Lucha por sus Derecho. Recuperado de: [http://www.rebellion.org/docs/192745.pdf?fbclid=IwAR1Rk8U7CTisw6sPUDjgWfdiz-EMHS-k2ZeH2V\\_i9wqmWukQZlaD3M74SE](http://www.rebellion.org/docs/192745.pdf?fbclid=IwAR1Rk8U7CTisw6sPUDjgWfdiz-EMHS-k2ZeH2V_i9wqmWukQZlaD3M74SE)
- Luján, S. (2006). Lectores de pantalla. Recuperado de: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=lectores>
- Mace, L; Hardie, J; Place, . (1991). accessible environments: toward universal design. Estados Unidos, Carolina de Norte: Universidad de Carolina del norte. Recuperado de:  
[https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs\\_p/docs/ACC%20Environments.pdf](https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/ACC%20Environments.pdf)
- Madrona, G. (2008). Habilidades motrices en la infancia y su desarrollo desde una educación física animada. Revista iberoamericana. Recuperado de:  
<https://rieoei.org/historico/documentos/rie47a04.htm>
- Martínez. M. (2011). Desarrollo de habilidades motrices en personas con debilidad visual a través del juego. [http://www.conductitlan.org.mx/12\\_educacionespecial/Materiales/E\\_Desarrollo%20de%20habilidades%20motrices%20en%20debiles%20visuales.pdf](http://www.conductitlan.org.mx/12_educacionespecial/Materiales/E_Desarrollo%20de%20habilidades%20motrices%20en%20debiles%20visuales.pdf)
- Municipio de Puebla. (2011). Manual técnico de accesibilidad, aplicable a las construcciones en el municipio de Puebla. Puebla, México. Recuperado de: [http://www.cmipuebla.org.mx/gestor/secciones/descargables/archivos/4\\_5MANUAL.pdf](http://www.cmipuebla.org.mx/gestor/secciones/descargables/archivos/4_5MANUAL.pdf)
- Omvig, J. (s.f.). Historia de ceguera de American Action Fund. Recuperado de:  
<https://actionfund.org/history-blindness>

- ONU. (2007). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo. Recuperado de: <https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf>
- ONU. (1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. Recuperado de: [https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/spn.pdf](https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf)
- ONU. (s.f.). Marco de indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de: [https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework\\_A.RES.71.313%20Annex.Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Spanish.pdf)
- OrCam. (s.f.). Acerca de OrCam. Recuperado de: <https://www.orcam.com/es/>
- Rivero, E.. (2014). FingerReader: El anillo lector para discapacitados Visuales. UNOCERO, <https://www.unocero.com/ciencia/fingerreader-el-anillo-lector-para-discapacitados-visuales/>
- Paralympic (s.f) Historia del movimiento paralímpico. Recuperado de: <https://www.paralympic.org/es/ipc/history>
- Roca, M. (s.f) Autosuficiencia: su valor para la psicoterapia cognitivo conductual. Recuperado de: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rcp/v19n3/01.pdf>
- Rogers C. (1967). Carls Rogers y la Perspectiva Centrada en la Persona. Recuperado de: <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2013/teo-per/13.pdf>
- S.A. (2018). Mexicano de 16 años guiará a los ciegos con su invento. Recuperado de: <https://tecreview.tec.mx/mexicano-16-anos-guiara-a-los-ciegos-invento/>
- Samsung. (2016). Blind Cap, un proyecto que mejora la vida de los nadadores ciegos. Recuperado de: <https://www.samsung.com/es/a-fondo/contenidos-y-servicios/blind-cap-olimpiadas-2016/>
- SEGOB. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Recuperado de: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019)
- Schmidt (1975). La Teoría Del Esquema De Schmidt . En Aportes de la educación física al aprendizaje y desarrollo motor en la etapa escolar del desarrollo humano. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/4511/CB-0470429.pdf;jsessionid=3746CE75E7442BBB5BA7C14A1E7A67FB?sequence=1>
- Sin autor. (2018). Conoce todo sobre el reciclado de textiles. Recuperado de Camisetas-serigrafía. es, sitio web: <https://camisetas-serigrafia.es/conoce-todo-sobre-el-reciclado-de-textiles/>
- Spiro y Jehng citado en Nó. J, Ortega. S (s.f) La teoría de la flexibilidad cognitiva y su aplicación a los entornos hipermedia. Recuperado de: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/62994/La\\_teor%C3%ADa\\_de\\_la\\_flexibilidad\\_cognitiva\\_y\\_su\\_aplicaci%C3%B3n\\_a\\_los\\_entornos\\_hipermedia.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/62994/La_teor%C3%ADa_de_la_flexibilidad_cognitiva_y_su_aplicaci%C3%B3n_a_los_entornos_hipermedia.pdf?sequence=1)

Sunu (s.f) Es tu mundo, explóralo con la Sunu Band. Recuperado de: <https://www.sunu.com/es/index.html>

Textilón. (2016). ¿Qué es el poliéster? ¿Para qué se utiliza? | Ventajas e Inconvenientes. Recuperado de Textilon, sitio web: <https://textilon.es/2016/04/14/el-poliester-en-prendas-deportivas-y-merchandising/>

Torres, E. Castro, C. (2016). Las regletas de cuisenaire un recurso didáctico favorable en los procesos de inclusión. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/10188/1/Torres2016Las.pdf>

UDLAP. (s.f.) Antecedentes sobre la Discapacidad. Recuperado de: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/ledf/gomez\\_m\\_v/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/ledf/gomez_m_v/capitulo3.pdf)

UNCU. (s.f.) El Bastón Blanco: Un poco de historia. Recuperado de: <http://www.uncu.org.uy/bastonblanco.htm>

Unimat Traffic (s.f) Piso de cerámica para invidentes. Recuperado de: <https://podotactil.com.mx/piso-de-ceramica-para-invidentes/>

WeWalk. (s.f.). About WeWalk. Recuperado de: <https://wewalk.io/en/>

Zúñiga, A. et al. (2014). Tiflotecnología y educación a distancia: propuesta para apoyar la inclusión de estudiantes universitarios con discapacidad visual en asignaturas en línea. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/688/68831999004.pdf>

# Anexos



Los anexos se podrán encontrar explícitamente en la siguiente liga:



<https://drive.google.com/open?id=1oNwBu-6r8ofiyR63m1ATv6PZxAdKV4M7>

## Índice de Anexos

- 6.1 Entrevistas
- 6.2 Entrevistas a entrenadores sobre ejercicios
- 6.3 Niveles de ejercicios
- 6.4 Manuales
- 6.5 Cuestionarios de validaciones
- 6.6 Matriz de postulados
- 6.7 Mapas de empatía usuarios
- 6.8 Renders en contexto y Producto
- 6.9 Fotos y videos
- 6.10 Insights y Detonantes

De igual manera pueden visitar nuestra página web para mayor información y claridad del proyecto:



<https://disenointegralfuch.wixsite.com/fuchoparaciegos>



Figura 50. Página web

“Solo porque un hombre carezca del uso de sus ojos, no significa que carezca de visión.

– Stevie Wonder



