

¡Departamento
de Diseño!

TRABAJO DE GRADO

LINA MARCELA BUSTAMANTE H
MATEO HENAO ARBOLEDA

Tecnología en Diseño Industrial
Departamento de Diseño
Medellín 2024



Institución
Universitaria
Reacreditada en Alta Calidad

T-VEMOS

Fomento de la actividad física de peso libre dirigido a personas con discapacidad visual dentro de los centros de acondicionamiento físico del ITM

Lina Marcela Bustamante H
Mateo Henao Arboleda

Asesor:
Andrés Felipe Montoya

Instituto Tecnológico Metropolitano
Facultad de Artes y Humanidades
Departamento de Diseño
Medellín 2024

RESUMEN

El proyecto está dirigido a promover la realización de actividad física de peso libre en personas con discapacidad visual dentro de los Centros de Acondicionamiento Físico del ITM considerando la inclusión como motor fundamental para la diversidad y pluralidad en los campus universitarios. Dentro del proyecto y como antecedente, se tuvo en cuenta la importancia de la actividad física para las personas con discapacidad y cómo ésta ayuda no sólo a mejorar la capacidad motriz y sensorial, sino también a la prevención de enfermedades cardiovasculares, depresión, ansiedad y estrés.

El diseño consta de una serie de elementos funcionales que permiten la interacción en todo momento con el usuario (Personas con discapacidad visual) y que garantiza la ejecución de la actividad de peso libre (Mancuernas, Pesas Rusas -Kettlebell- y bandas) de manera autónoma.

Para garantizar el buen uso de los elementos diseñados, inicialmente se deberá contar con personal capacitado que guíe y oriente a toda la población del ITM frente al uso adecuado del espacio y los elementos dispuestos para tal fin.

Como metodología de diseño, se evalúan 4 propuestas para finalmente diseñar la alternativa que mejor cumpla con los requisitos de diseño. El diseño cuenta con elementos táctiles de detección (Detención y avance), varios tipos de comunicación: escrita, por colores, pictogramas y sistema braille, rack de posicionamiento y ubicación de elementos para ejercicios de peso libre y material gráfico.

Palabras clave: Discapacidad visual, Actividad Física, Inclusión Social, Peso Libre, Accesibilidad, Baja visión.



ABSTRACT

The project is aimed at promoting free weight physical activity in people with visual disabilities within the ITM Physical Fitness Centers, considering inclusion as a fundamental driver for diversity and plurality on university campuses. Within the project and as a background, the importance of physical activity for people with disabilities was considered and how it helps not only to improve motor and sensory capacity, but also to prevent cardiovascular diseases, depression, anxiety and stress.

The design consists of a series of functional elements that allow interaction at all times with the user (People with visual disabilities) and that guarantees the execution of the free weight activity (Dumbbells, Kettlebell and bands) autonomously.

To guarantee the proper use of the designed elements, initially there must be trained personnel to guide and orient the entire ITM population regarding the proper use of the space and the elements arranged for this purpose.

As a design methodology, 4 proposals are evaluated to finally design the alternative that best meets the design requirements. The design has tactile detection elements (Stop and go), several types of communication written, by color, pictograms and braille system, positioning rack and location of elements for free weight exercises and graphic material to inform, raise awareness and socialize to the entire community about the elements arranged there.

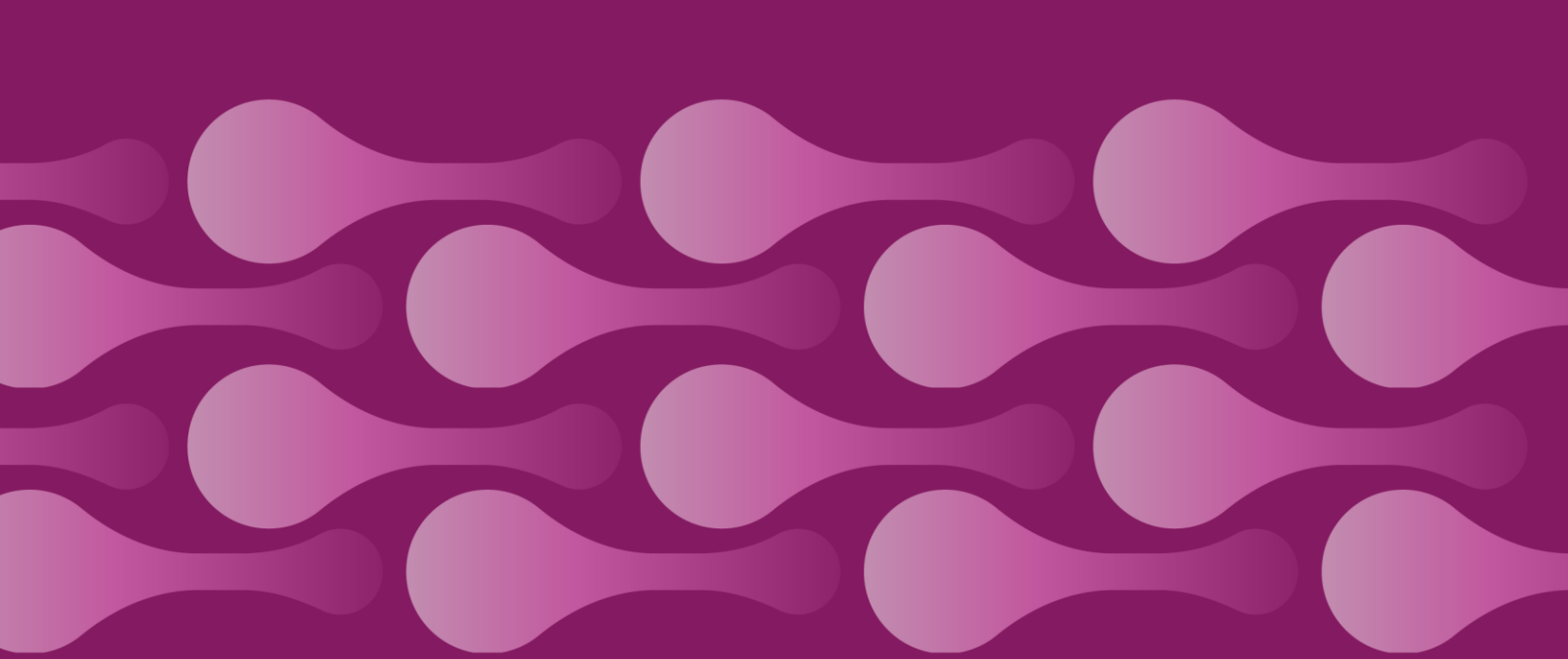
Keywords: Visual impairment, Physical Activity, Social Inclusion, Free Weight, Accessibility, Low vision



CONTENIDO



CAPÍTULO 1. Fundamentación	6
Planteamiento del Problema	7
Justificación	9
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Requerimientos de Diseño (PDS)	15
CAPÍTULO 2. Ejecución	21
Ideación	22
Alterativas de diseño	25
Propuesta 1.	26
Propuesta 2.	27
Propuesta 3.	29
Propuesta 4.	30
Evaluación de la propuesta final de diseño	31
Diseño de Detalle	35
Planos de taller	35
Carta de Procesos	35
Valoración del prototipo	37
CAPÍTULO 3. Divulgación	40
Infográfico	41
Bibliografía	43




FUNDAMENTACIÓN

01

Planteamiento del Problema

Con motivo de la celebración del día mundial de la salud en el año 2002, la Organización Mundial de la Salud (2002) manifiesta que “Aproximadamente 2 millones de muertes al año se atribuyen a la inactividad física, lo que llevó a la OMS a advertir que un estilo de vida sedentario bien podría estar entre las 10 principales causas de muerte y discapacidad en el mundo”. Es así, como dos décadas después de esta afirmación y teniendo en cuenta las dinámicas actuales, toma relevancia estar en constante movimiento. De acuerdo con (Benitez Sillero, 2010) la principal consecuencia de la inactividad física se centra en las enfermedades cardiovasculares y la obesidad (íntimamente relacionadas) alcanzando muertes por sedentarismo hasta de 400.000/año en Estados Unidos y un panorama similar para los países de occidente, es decir que, la población mundial está sumergida en un problema de salud pública y que debe ser corregido desde la promoción de la actividad física. Un gestor de cambio en esta problemática son las instituciones educativas y sus centros de acondicionamiento físico. Más específicamente para adultos con discapacidad, la Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda realizar actividades físicas aeróbicas moderadas durante al menos 150 a 300 minutos por día. (Organización Mundial de la Salud, 2022). Para la población con discapacidad aún no hay espacios deportivos adaptados para su uso y disfrute, lo que constituye una barrera y limitante a la gestión del cambio y aporte a la disminución de la problemática de salud pública evidenciada.


Adicionalmente, en correlación con la actividad física, la salud mental afecta significativamente a las personas y como lo establece un estudio realizado por la



universidad de Purdue en West Lafayette, Virginia, tomado de López Alvarado, (2020) que indica que “La necesidad de permanecer en conexión con otras personas es tan potente en los seres humanos que, incluso ser ignorado por un desconocido, puede hacer que una persona se sienta excluida y experimente malestar” (p 17), es decir que basados en esta afirmación se comprende la importancia de la inclusión, en donde se busca que todos los individuos puedan tener acceso a las mismas oportunidades, espacios e información de una manera equitativa.

Para el caso de Colombia, el 7.1% de la población tiene algún tipo de discapacidad y el 4% de la población nacional sufre algún tipo de discapacidad visual, lo que corresponde a un aproximado de 2 millones de personas. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2020, p. 2). Así mismo, como lo menciona Ozols Rosales (2007) “Debido a la falta de programas que estimulen la práctica deportiva de las personas con discapacidad, éstos se encuentran en condiciones inferiores a la población en general”. p.2 demostrando así la urgencia imperante de adaptar espacios de inclusión enfocados en la actividad física como gimnasios para el uso de personas con discapacidad.

La discapacidad visual presenta retos sensoriales muy altos, ya que la capacidad de una persona para percibir el entorno depende de la estimulación e información ambiental que llega a su cerebro, cuando no hay resto visual, los estímulos los generan los demás sentidos y dificultan la información. Este hecho en sí mismo se considera una barrera ambiental para la integración de escenarios e inclusión de la población con discapacidad visual en la sociedad. (Organización Nacional de Ciegos Españoles ONCE, 2004, p.37).




Tomando los antecedentes en consideración y con el enfoque de pluralidad, diversidad e inclusión de la Institución Universitaria ITM se ha identificado que los espacios de libre esparcimiento como los gimnasios de la institución aún no están diseñados o acondicionados para el disfrute del personal con discapacidad visual adscrito y por ende puede generarse un mensaje de segregación institucional que va en contra a la propuesta de inclusión y equidad universitaria.

Justificación

Teniendo en cuenta la importancia de tener oportunidades de acceso de manera equitativa a los diferentes espacios y actividades que se puedan realizar dentro del campus universitario, y atendiendo a la importancia del cuidado de la salud física y mental por medio del ejercicio con aporte a la disminución de muerte por enfermedades prematuras o sedentarismo, (Subirats Bayego, 2012) se propone implementar para el personal con discapacidad visual de la Institución Universitaria ITM espacios acondicionados que aumenten la calidad de vida, bienestar físico y mental de todo el personal y estar en concordancia con la misión institucional que reza:

Somos una Institución de Educación Superior adscrita al Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, que oferta una educación de alta calidad y promueve el desarrollo humano integral con igualdad de oportunidades, diversidad, equidad e inclusión; con vocación tecnológica, científica, artística y humanística, que se concreta en la docencia, la investigación, la extensión, la internacionalización, el bienestar institucional y la proyección social. (Institución Universitaria ITM, 2024).




El ejercicio como mecanismo de inclusión aporta beneficios a la salud física y a la mental. De acuerdo con el estudio realizado por Gabriel, Jimenez Vásquez, & Sastre Riba (2023) se concluye que después de las intervenciones en la mejora de la actividad física del alumnado se incrementan los niveles de aprendizaje y de autoeficacia. (pp. 914).

Si se considera que la intervención propuesta se enfoca a personal con discapacidad visual, los beneficios pueden ser mayores que el estudiantado sin discapacidad permitiendo así ser más productivos, confiables y seguros de sí al desarrollar actividades autónomas. Algunas investigaciones indican que los individuos que asisten a gimnasios refuerzan su seguridad, confianza y mejoran sus relaciones sociales (Franco Jimenez, Ayala Zuluaga, & Ayala Zuluaga, 2011) y hay que reconocer que los gimnasios son una parte fundamental de la inclusión y el bienestar del ser humano en el ámbito actual a nivel global.

Con todo lo anterior citado, y como lo manifiesta el rector de la institución, Alejandro Villa Gómez, en un video institucional:

“el ITM está en la búsqueda del bienestar institucional de manera integral, y se deben contemplar todos los actores en todos los espacios posibles de la institución, y no sólo pensar en el ámbito educativo, sino también en el fomento del empoderamiento y sano esparcimiento que ofrece la institución a las diferentes comunidades que la habitan.”

Es decir que, la disposición de espacios y elementos para la práctica deportiva en gimnasios del ITM para personas con discapacidad visual total o parcial en los espacios universitarios es una actividad imperante y requerida dentro de la



institución y serán elementos valiosos que apunten al cumplimiento de los principios y valores institucionales.

Palabras clave

- **Inclusión Social**


De acuerdo con el glosario de términos sobre discapacidad del ministerio de Salud del gobierno de Colombia se establece que la inclusión social es:

Un proceso que asegura que todas las personas tengan las mismas oportunidades, y la posibilidad real y efectiva de acceder, participar, relacionarse y disfrutar de un bien, servicio o ambiente, junto con los demás ciudadanos, sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad, mediante acciones concretas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. (MinSalud, 2020)

- **Discapacidad**

De acuerdo con lo establecido en (MinSalud, 2020), el término "discapacidad" significa

Deficiencia física, mental o sensorial, permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria, que puede causarla o agravarse por el entorno económico y social.



- **Personas con y/o en situación de discapacidad**

Aquellas personas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a mediano y largo plazo que, al interactuar con diversas barreras incluyendo las actitudinales, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

- **Baja Visión**

Se describe como una función visual aún después de tratamiento y/o corrección refractiva común con agudeza visual en el mejor ojo, de 6 /18 a Percepción de Luz (PL), o campo 6 visual menor de 10° desde el punto de fijación, pero que use o sea potencialmente capaz de usar la visión para planificación y ejecución de tareas. (MinSalud, 2020)

- **Accesibilidad**

Se entiende por accesibilidad como la condición que permite en cualquier espacio o ambiente interior o exterior, el fácil y seguro desplazamiento de la población en general, y el uso en forma confiable y segura de los servicios instalados en estos ambientes. (MinSalud, 2020)

- **Actividad física**

La Organización Mundial de la Salud, OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. (OMS, 2024)



- **Peso Libre**

El peso libre se refiere a todos los accesorios que te permiten entrenar con libertad de movimiento, es decir, sin condicionarte a un patrón guiado y repetitivo como los aparatos y las poleas. Entre los artículos que encontrarás en el área de peso libre del gimnasio están: mancuernas, pesas rusas (kettlebells), balones medicinales (fitballs), barras, discos, sacos, entre otras herramientas más. (SMARTFIT, 2021)



Objetivo general

Diseñar un sistema de acondicionamiento físico por medio de peso libre enfocado a personas con discapacidad visual dentro del centro de acondicionamiento físico en la Institución Universitaria ITM.

Objetivos específicos

- Crear alternativas de diseño para la divulgación de información acerca del uso del espacio en el centro de acondicionamiento físico y la adecuación de soportes para mancuernas diseñados para personas con déficit visual.
- Prototipar en materiales reales la alternativa de diseño seleccionada para soportes de mancuernas y mancuernas.
- Validar el prototipo de sistema seleccionado con el usuario real y expertos.



Requerimientos de Diseño (PDS)

Con base en el análisis de la problemática identificada y considerando las posibles alternativas para el mejoramiento y adecuación de los espacios deportivos de la Institución Universitaria ITM dirigido al personal con discapacidad visual, se utilizó la matriz de diseño (PDS) para establecer las especificaciones de diseño que mejor se adapten a los requerimientos planteados y así obtener la solución más adecuada para las necesidades identificadas.

A continuación, se muestra el PDS realizado.

Tabla 1.
Especificaciones de Diseño (PDS)

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO						
PROYECTO: Fomento de la actividad física de peso libre dirigido a personas con discapacidad visual dentro de los centros de acondicionamiento físico del ITM						
N	Aspecto	Requerimiento	Métrica	Valor - Rango	Importancia	Observaciones
1	Funciones sociales	El producto es usado por personas invidentes	Prueba de funcionamiento	8 de cada 10 personas deben ser capaces de usar el producto	5	Ensayo y error: Realizar pruebas de funcionamiento con 10 diferentes usuarios invidentes
2	Funciones sociales	El producto puede ser usado por personas con visión reducida (Hasta el 90% de pérdida)	Prueba de funcionamiento	9 de cada 10 personas con capacidad visual reducida pueden usar el producto	5	Ensayo y error: Realizar pruebas de funcionamiento con 10 diferentes usuarios con capacidad visión reducida (hasta el 90% de su capacidad)
3	Funciones sociales	El producto es usado por personas sin discapacidad visual	Prueba de funcionamiento	10 de cada 10 personas con capacidad visual reducida	5	Ensayo y error: Realizar pruebas de funcionamiento con 10 diferentes usuarios sin capacidad visual

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO

PROYECTO: Fomento de la actividad física de peso libre dirigido a personas con discapacidad visual dentro de los centros de acondicionamiento físico del ITM

N	Aspecto	Requerimiento	Métrica	Valor - Rango	Importancia	Observaciones
				pueden usar el producto		
4	Clientes	El sistema cuenta con elementos informativos que permitan entender el funcionamiento del producto	Encuesta	Más del 70% de los encuestados comprenden el uso del sistema	5	Se realiza una encuesta donde los diferentes usuarios (invidentes, personas de baja visión y personas sin discapacidad) puedan calificar la calidad de la información transmitida.
5	Ergonomía	El sistema es cómodo al manipular e interactuar con el usuario.	Test de prueba	Más del 80% de aprobación	4	Test de prueba: 1- Fácil reconocimiento del producto en el espacio. 2-Correcta identificación de los elementos 3- Ubicación en punto de trabajo 4-Realización de ejercicios de flexoextensión con uso de elementos de peso libre 5-Correcta ubicación de los elementos posterior al ejercicio
6	Actuación	El sistema permite la interacción adecuada con el usuario para su funcionamiento	Cantidad de interacciones	2 a 10	5	Puntos de interacción con el usuario: 1. Guía de uso general para los diferentes tipos de usuarios 2. Disposición del producto en el espacio. 3. Cómo utilizar el producto 4. Dónde utilizar el producto



ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO

PROYECTO: Fomento de la actividad física de peso libre dirigido a personas con discapacidad visual dentro de los centros de acondicionamiento físico del ITM

N	Aspecto	Requerimiento	Métrica	Valor - Rango	Importancia	Observaciones
7	Funciones sociales	El sistema contiene guías gráficas que permiten a todos los usuarios poder interactuar	Publicidad	De 2 a 12	4	El sistema está compuesto por elementos gráficos que permiten la interacción con los usuarios y el medio
8	Clientes	El sistema contiene herramientas sensoriales que permiten la identificación de elementos necesarios para la realización del ejercicio por los diferentes usuarios	Sentidos	2 a 12	4	Aprovechamiento de los sentidos (vista, el oído y tacto) para la ejecución de la actividad física con el producto (lenguaje braille, alfa numérico, pictogramas)
9	Salud y Seguridad	El producto está construido por elementos de fácil limpieza posterior a su uso	Tiempo de limpieza	<3 min	2	Permite limpiarse con facilidad
10	Estética	El sistema se diferencia por colores de acuerdo con su funcionalidad, peso y/o tamaño	Colores	2 > 6	4	El color permite diferenciación de elementos por funcionalidad, tamaño o peso
11	Estética	El sistema contiene pictogramas establecidos para describir el peso de los elementos	Pictogramas	Circulo Triangulo Cuadrado Rombo Espiral	4	Las diferentes formas indican diferencias en los elementos. Funcional para personal con muy poca visión sin conocimiento de Braille y que se le dificulta reconocer colores
12	Estética	El producto cumple con las características	Pantone	2758, Cool Gray 3,Proces	4	Hace referencia a las piezas publicitarias de



ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO

PROYECTO: Fomento de la actividad física de peso libre dirigido a personas con discapacidad visual dentro de los centros de acondicionamiento físico del ITM

N	Aspecto	Requerimiento	Métrica	Valor - Rango	Importancia	Observaciones
		gráficas de la institución		Black o similar		información y promoción del espacio
13	Medidas	El producto se ubica dentro de las instalaciones del Centro de Acondicionamiento Físico de la institución y no genera conflicto con los demás elementos dispuestos para la actividad física	cm3	15cmx60cmx40cm	4	Hace referencia al elemento que contenga los implementos para desarrollar actividades de peso libre
14	Peso	El sistema cuenta con un soporte de carga de hasta 250 kg sin sufrir deformación	Kg	>250	4	Debe soportar el peso de los elementos que contenga sin sufrir deformación o deflexión
15	Medidas	El sistema contiene una capacidad adecuada de mancuernas	Pares de elementos de peso libre	6	4	Se refiere a cada elemento diferenciado por característica y tipo
16	Materiales	El producto contiene elementos para protegerse contra el impacto	# elementos de protección	>=1	3	El propósito radica en extender su vida útil



ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO

PROYECTO: Fomento de la actividad física de peso libre dirigido a personas con discapacidad visual dentro de los centros de acondicionamiento físico del ITM

N	Aspecto	Requerimiento	Métrica	Valor - Rango	Importancia	Observaciones
17	Materiales	El sistema contiene una estructura dura y perdurable en el tiempo.	Lista de materiales	Acero de bajo Carbono Acero de Medio carbono Acero inoxidable Aluminio	3	Materiales que resistan alto impacto y exposición a la intemperie
18	Materiales	El producto contiene acabados superficiales resistentes a la corrosión	capas	>3	5	Pintura acrílica o sintética o acabados superficiales
19	Ergonomía	El producto está diseñado con superficies no pronunciadas que eviten daños o accidentes a cualquier tipo de usuario	Redondeos	>0.3 mm	3	Se contemplan redondeos para evitar accidentes, especialmente con los usuarios con alto grado de discapacidad visual o invidentes
20	Ergonomía	El producto es adecuado para alojar cada uno de los elementos	Tipos de elementos a almacenar	Elementos de peso libre: 1- Mancuernas 2- Mancuerna rusa 3-Teraband	3	El producto debe contener de manera adecuada cada uno de los elementos para no causar daños por caídas involuntarias.
21	Materiales	El producto tiene elementos que facilitan el agarre, adherencia y fijación al ser operado con las manos	Materiales antideslizantes	Vinilo, neopreno, látex	4	Aumente el agarre al momento de realizar la actividad física
22	Ergonomía	El producto individual (de peso libre) no excede el peso	libras	<= 10	4	Se dispone de 1 par de mancuernas desde las 2.5 lb. (2.5, 5,10)





ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO

PROYECTO: Fomento de la actividad física de peso libre dirigido a personas con discapacidad visual dentro de los centros de acondicionamiento físico del ITM

N	Aspecto	Requerimiento	Métrica	Valor - Rango	Importancia	Observaciones
		de 10 lb por unidad.				
2 3	Estética	El producto cuenta con elementos informativos en alto relieve para reconocimiento al tacto	mm	>3	4	Lenguaje en sistema braille, pictogramas, alfanumérico

Anexo 1. PDS. Elaboración propia de acuerdo con los requerimientos iniciales



EJECUCIÓN

02



Ideación

En el proceso de ideación se realiza una búsqueda tanto de elementos que apoyen a las personas con discapacidad visual en el qué hacer de su vida cotidiana con un enfoque de inclusión como las alternativas deportivas o actividad física que pueden ser enfocadas a la población objeto de estudio.

Así mismo, se buscó integrar formas, colores texturas y disposición de elementos representativos para lograr una comunicación efectiva de los elementos y su forma de uso para facilitar la práctica deportiva planteada dentro del análisis de los requerimientos de diseño (PDS). A continuación, se relaciona el Mood Board que refleja lo anteriormente descrito.

Figura 1

Mood Board de inspiración para la creación de las alternativas de diseño



Anexo 2. Mood Board. Construcción propia. Lina Bustamante y Mateo Henao

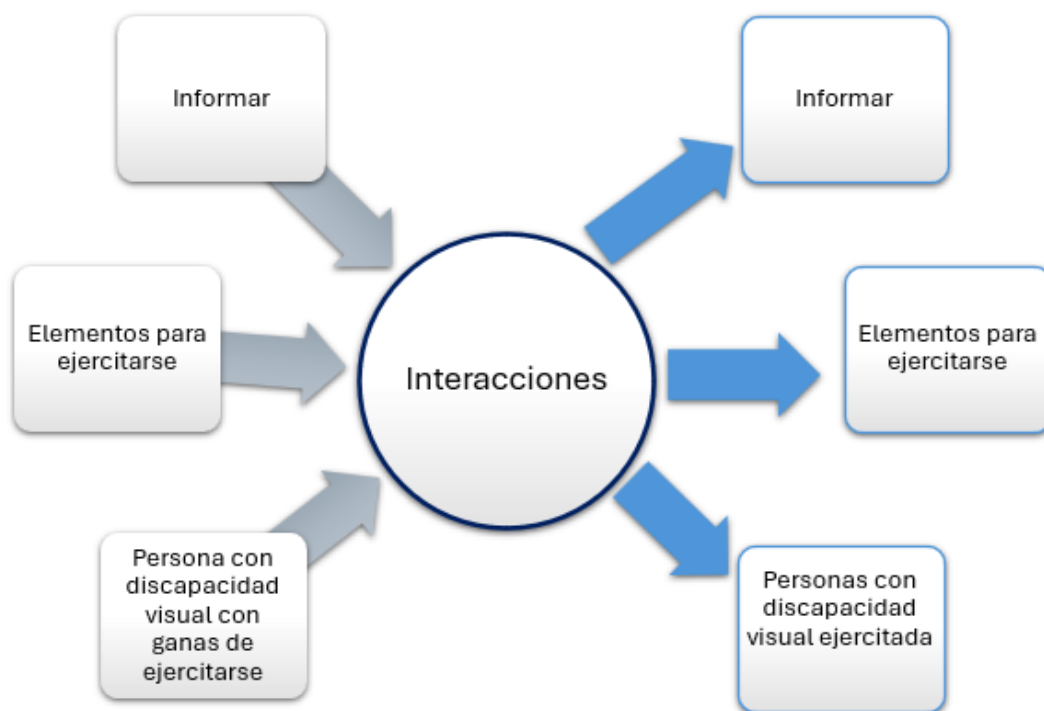


Adicional al Mood Board realizado como punto de partida, se desarrolló el método de caja negra y caja transparente con el fin de determinar los componentes que entran y salen en el sistema a diseñar y las acciones que intervienen en todo el proceso para garantizar una comprensión de todo el proceso y generar la mejor alternativa para el cumplimiento de los requerimientos de diseño.

En la **Figura 2** se relaciona la Caja Negra realizada y en la **Figura 3** muestra la caja transparente asociada.

Figura 2

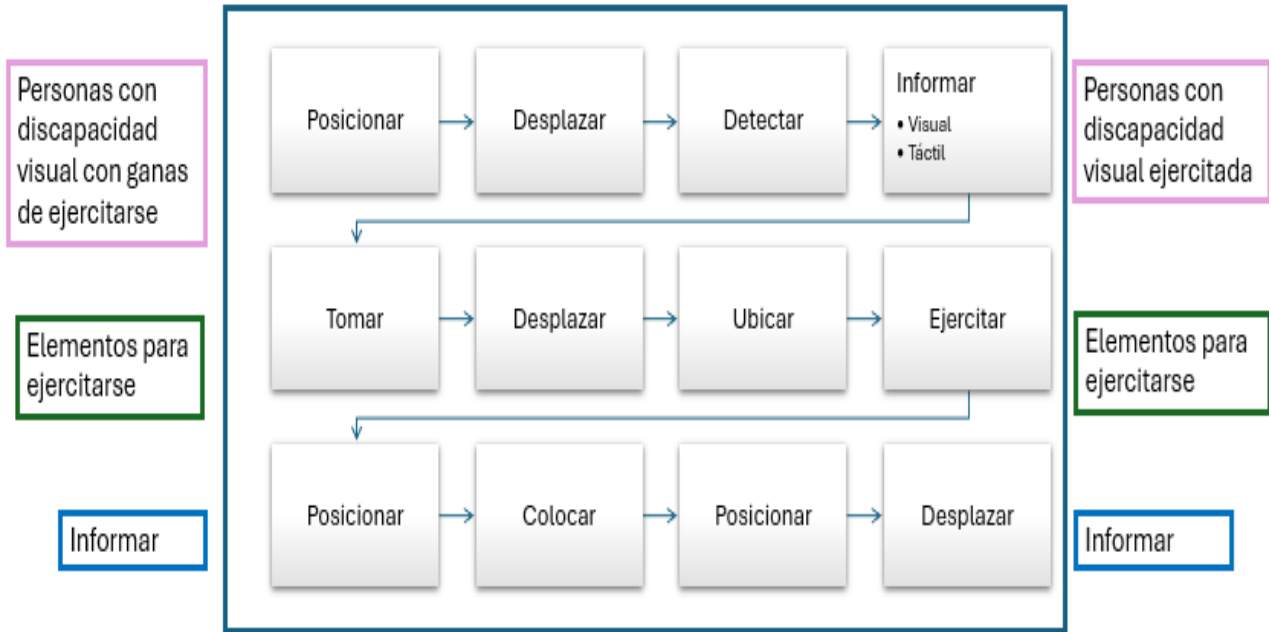
Caja Negra.



Anexo 3. Caja Negra. Construcción propia.

Figura 3

Caja Transparente



Anexo 3. Caja Transparente. Construcción propia.

La relación de la caja negra y la caja transparente muestra cómo los actores que intervienen interactúan con los procesos requeridos de diseño y por ende se tiene un panorama amplio para la generación de ideas de diseño acordes con los requerimientos.

Otro elemento importante para la generación de ideas de diseño es la construcción de la matriz morfológica, en donde se contemplan diferentes opciones y combinaciones que permitan generar diversas alternativas que cumplan con los requerimientos del usuario. En la Figura 4 se muestran las diferentes combinaciones realizadas para las mejores alternativas plasmadas líneas abajo.



Figura 4

Matriz morfológica

Acción				
Desplazar				
Detectar				
Informar (Visual-Táctil)				
Tomar				
Desplazar				
Colocar				

Anexo 4. Matriz morfológica. Construcción propia.

Alterativas de diseño

Basados en la matriz morfológica y rutas de diseño, se seleccionan de todas las combinaciones posibles, 4 opciones diferentes para ser consideradas en su conjunto y seleccionar la alternativa que mejor se ajuste a los requerimientos del usuario.

Para cumplir los requerimientos de usuario enfocado a un público con discapacidad visual, se debió pensar en un elemento funcional para la actividad física y también en elementos que acompañen, informen y guíen para que el diseño cumpla las expectativas y lo adopte el público general del ITM.



A continuación, se muestran las diferentes alternativas:

Propuesta 1.

La propuesta de diseño está compuesta por varios elementos que a continuación se describen:

- Guías de Posicionamiento. Concebidas en piso vinílico texturizado (podo táctil) con las convenciones para identificar cuando parar o seguir una línea. En colores azules acordes con el Pantone de la institución (Gama de azules)
- Cartel informativo. Donde se da una explicación del espacio, su funcionamiento, convenciones y pasos a seguir para que tanto personas con discapacidad visual como demás miembros de la institución, tengan la información pertinente para el desarrollo de la actividad y debido orden y cuidado.
- Rack o elemento de ubicación de elementos de peso Libre. Esta alternativa consta de elemento metálico que permite la ubicación de varios tipos de elementos (mancuernas, rusas, bandas) que sean resistentes a golpes y resistan el peso total de los elementos dispuestos. Las bandejas de contención inclinadas y con soporte intermedio para la ubicación de los elementos (mancuernas). El rack contiene plaquetas de marcación en alto relieve para lectura braille y pictogramas que identifiquen ubicación por peso.

En la Figura 5 se muestran los elementos descritos y la ubicación en el espacio.


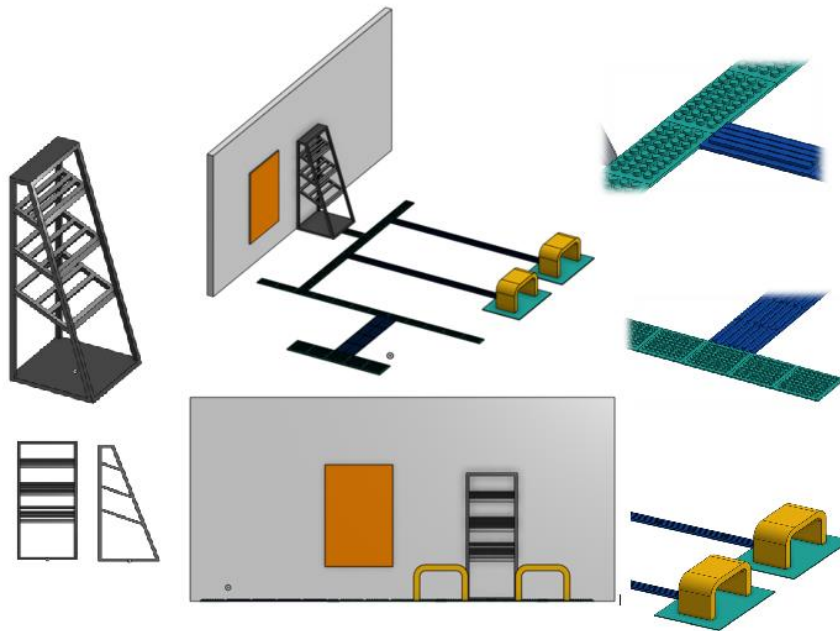


Figura 5

Propuesta 1



Anexo 5. Propuesta 1. Elaboración propia

Propuesta 2.

La propuesta de diseño está compuesta por varios elementos que a continuación se describen:

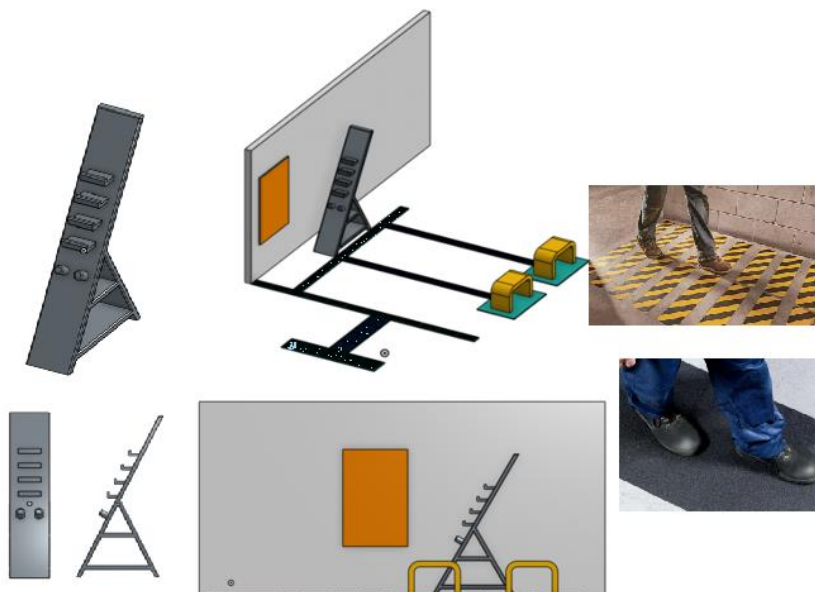
- Guías de Posicionamiento. Cintas autoadhesivas de material abrasivo identificadas de 2 formas: Totalmente oscuras para indicar desplazamiento y cinta bicolor (negra-amarilla) o similar para indicar posicionamiento y/o detención donde se requiera.
- Cartel informativo. Cumple la misma función que la alternativa 1. Se contempla adosado a la pared del espacio.
- Rack o elemento de ubicación de elementos de peso Libre. Esta alternativa consta de elemento metálico con alma en madera para

mayor estabilidad, con un diseño que conjuga los ángulos de posicionamiento de los elementos de peso libre y el punto de equilibrio del elemento mismo. Diseño que busca salir de las formas convencionales encontradas en espacios donde se realiza actividad física. Pensado para ubicar mancuernas y bandas de manera lateral y rusa en la parte frontal inferior donde el peso de estos elementos hace el rack más estable. Se consideró dentro del diseño, que se debe fijar a la pared con pernos o elementos estructurales para evitar el volcamiento por diferencias de peso (momento).

En la Figura 6 se relaciona en el espacio, la alternativa planteada.

Figura 6

Propuesta 2



Anexo 6. Propuesta 2. Elaboración propia.

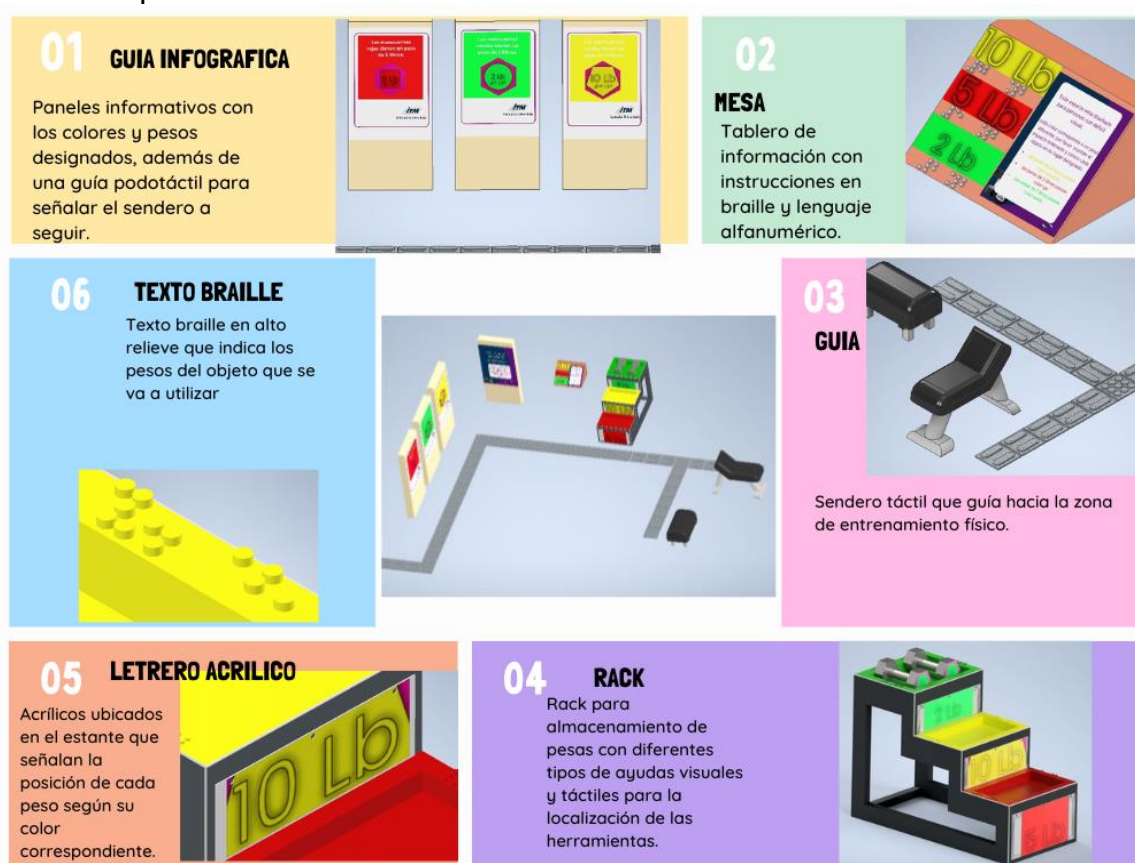


Propuesta 3.

Paneles informativos con los colores y pesos designados, además de una guía podotáctil para señalar el sendero a seguir, acompañado de un tablero de informativo con instrucciones en braille y lenguaje alfanumérico seguido por el sendero táctil que guía hacia la zona de entrenamiento físico y un rack para almacenamiento de pesas con diferentes tipos de ayudas visuales y táctiles para la localización de las herramientas.

Figura 7

Propuesta 3




Anexo 7. Propuesta 3. Elaboración propia.

Evaluación de la propuesta final de diseño

Después de realizar un análisis comparativo de las cuatro alternativas de diseño y valorando cada uno de los aspectos que interfiere para el cumplimiento de los requerimientos del usuario y con asesoría de expertos en diseño, en nuestro caso el profesor Andrés Felipe Montoya, se realizó una propuesta final que se compone de diferentes elementos de varias de las alternativas planteadas y se adoptaron las sugerencias dadas dentro del proceso de revisión de alternativas.

El diseño se compone de varios elementos:

- Guías de Posicionamiento. Se mantienen las guías podo táctiles de la alternativa 1 debido a que las convenciones de advertencia (relieve en círculos) y guías de dirección y seguimiento (líneas) son convenciones universales que son entendidas por personal con discapacidad visual y el público en general. El color de las señaléticas se conserva en color azul acorde al Pantone y colores institucionales.
 - Rack o elemento de ubicación de elementos de peso Libre. Se realizó la combinación de las alternativas 1 y 3 de diseño conservando el material y dimensiones propuestas en el PDS. Para mejorar la estética del rack, se plantea cerrar sus laterales con láminas en madera y, en consecuencia, se adiciona al diseño soporte para un elemento adicional no contemplado inicialmente como lo son las barras. En el extremo opuesto (lateral), se dispone de ganchos para la colocación de las bandas elásticas para desarrollar otro tipo de actividad. El rack en sí contiene dos tipos de elementos en los diferentes
- 

compartimentos: mancuernas, ubicadas niveles y peso, con una bandeja inclinada con tope que evita su caída. El rack cuenta con 3 niveles para la ubicación de mancuernas de 2 Lb, 5 Lb y 10 Lb. En la parte inferior a nivel de piso se ubicarán las “rusas” o “kettlebell” que por su peso y forma es el punto más indicado. Cada uno de los compartimentos está marcado con plaquetas informativas que indican de acuerdo con el color y pictograma el peso del elemento a usar.

- Identificación por peso: Plaquetas informativas que permiten a las personas con discapacidad visual contar con herramientas adicionales para escoger con qué elemento realizar la actividad física. Se contempla la identificación por colores, pictograma (formas) y lectura en braille. En la Figura 9 Se relacionan las convenciones tenidas en cuenta y socializadas en el cartel informativo.

Figura 9

Identificación de peso por color, forma y textura en Rack de almacenamiento



- Cartel informativo. Se realizan los elementos gráficos que transmitan la información del espacio, inviten a realizar actividad física de forma sistemática enfocado al personal con discapacidad visual teniendo en cuenta que la información es para toda la comunidad ITM. Es de aclarar que el diseño de los elementos deberá ir acompañado de un

guía que oriente y explique la dinámica del espacio y los elementos que lo componen para ser eficaces en la comunicación.

En la Figura 10 se relacionan los elementos gráficos diseñados para informar y acompañar todo el diseño.

Figura 10.

Elementos gráficos que acompañan los diseños propuestos.

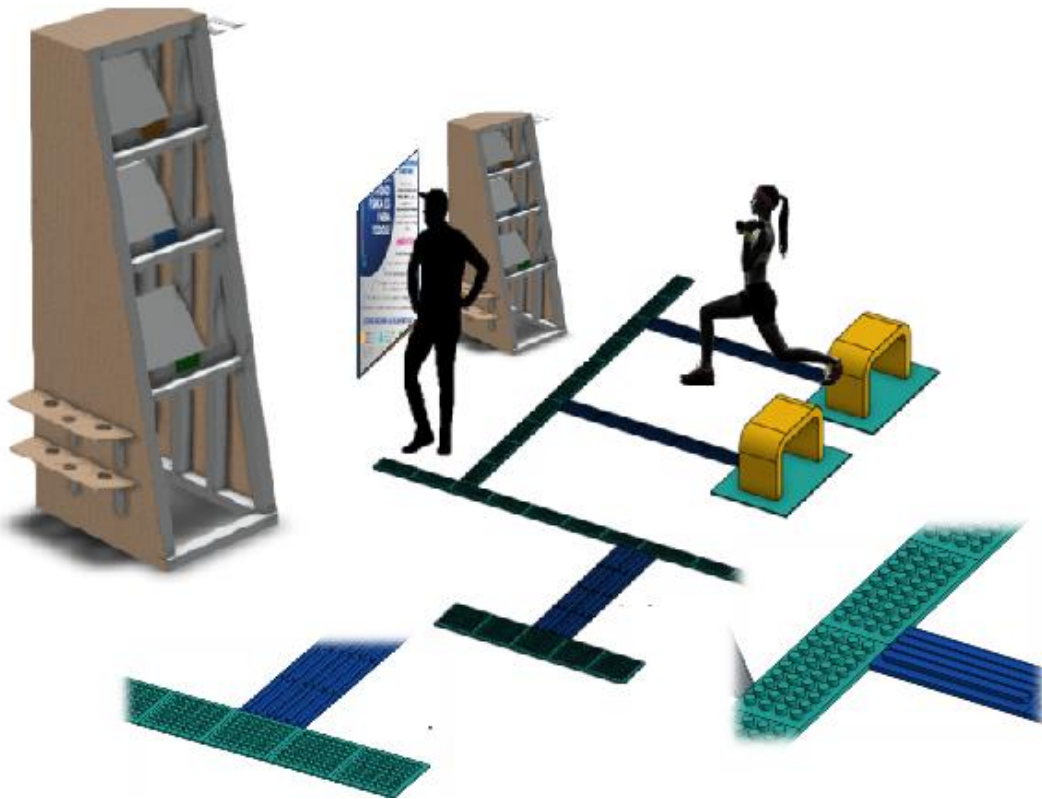


Anexo 9. Elementos gráficos. Elaboración propia.

En la Figura 11 se muestran cada uno de los elementos descritos anteriormente en relación con el diseño del espacio y actividad física a realizar allí.

Figura 11.

Propuesta de diseño final con todos los elementos en el espacio.



Elaboración propia. Lina Bustamante y Mateo Henao



Diseño de Detalle

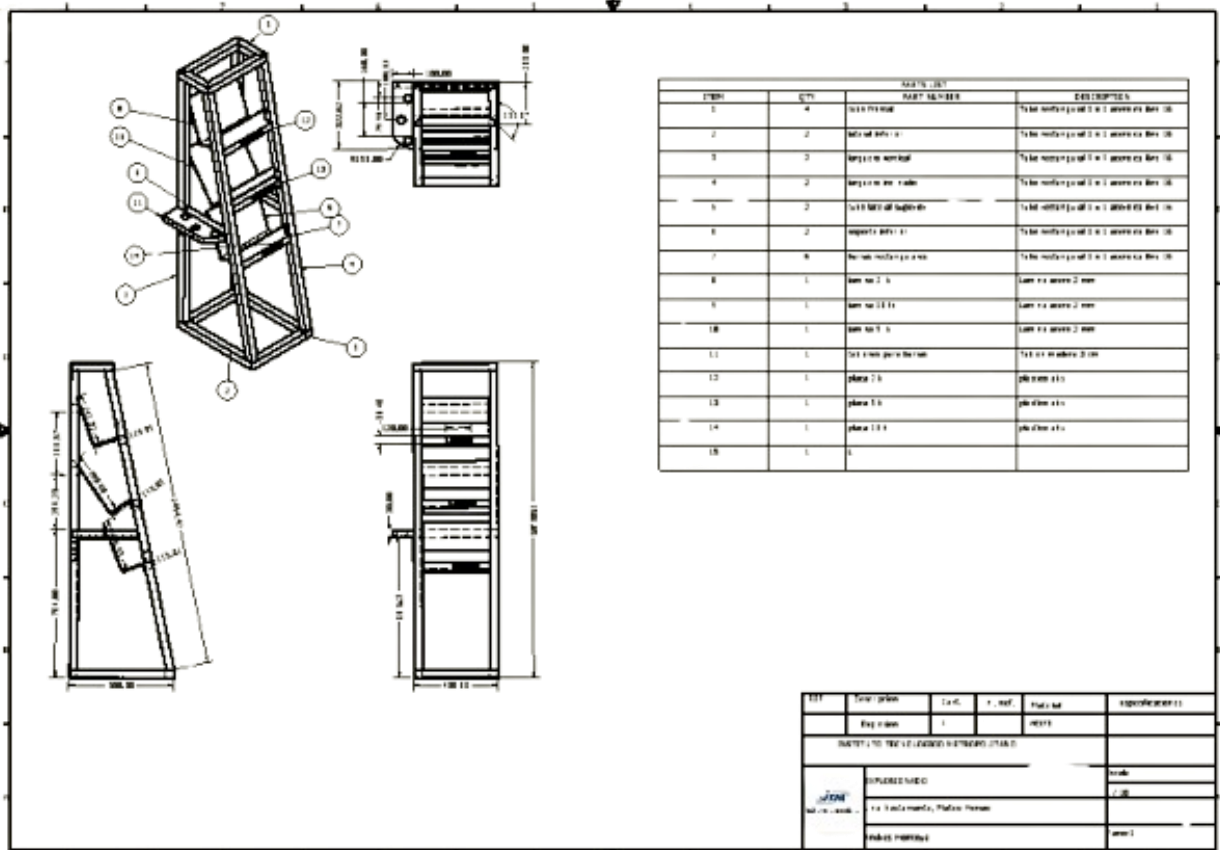
Se realiza modelación 3D del prototipo diseñado para contener los elementos de peso libre. También conocido como rack.

En la Figura 12 se relacionan los planos de taller para el rack diseñado.

Planos de taller

Figura 12

Planos de taller. Rack de elementos de peso libre



Anexo 10. Planos de taller. Rack. Elaboración propia.

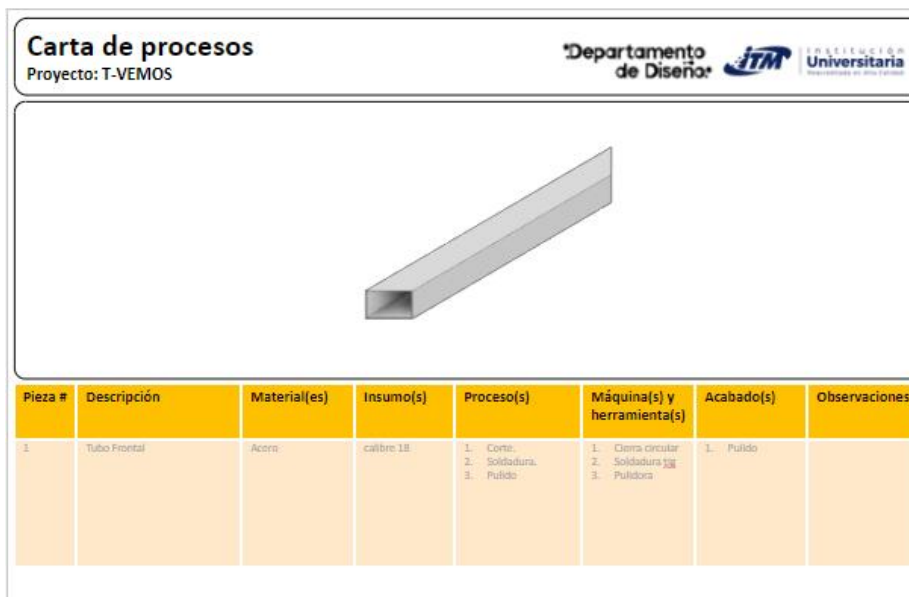
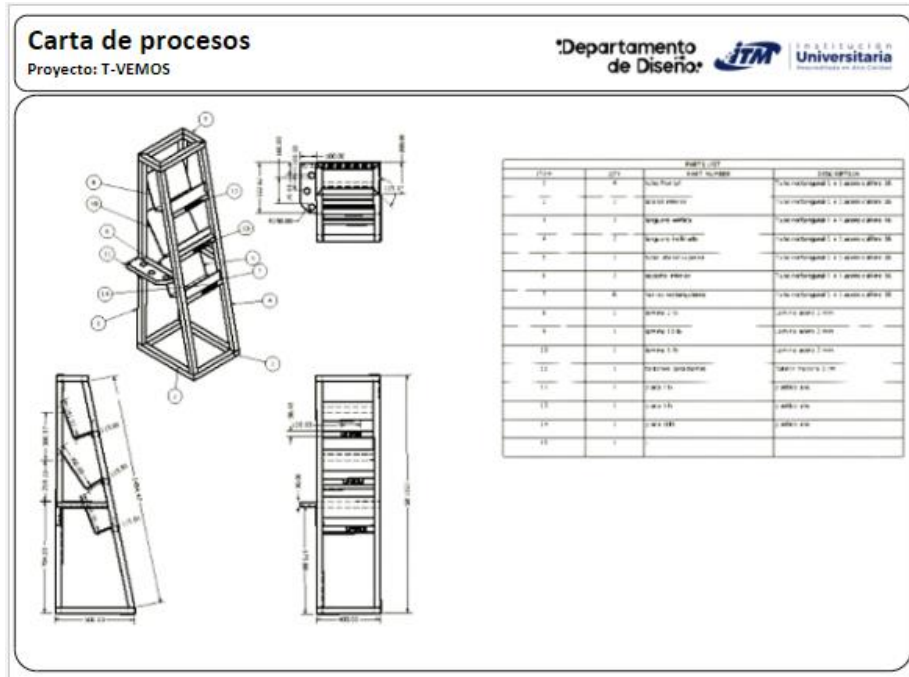
Carta de Procesos

Con el propósito de establecer el procedimiento más eficiente para la elaboración del Rack para contener los elementos de peso libre, se diseña una carta



de procesos en donde se establecen los elementos que lo componen y las herramientas y materiales que lo componen. En la Figura 13 se relaciona la carta de procesos realizada.

Figura 13



Anexo 11. Carta de procesos. Elaboración propia.

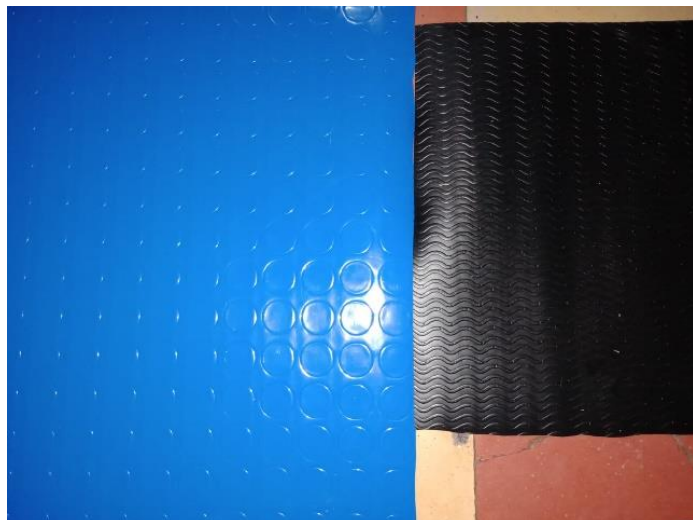
Valoración del Prototipo

Posterior a la construcción del Rack de elementos de peso libre, y demás elementos que componen el diseño, se realizan las pruebas en donde se validan los factores humanos para la eficacia en la identificación, significancia y operatividad de los elementos que intervienen.

Para el reconocimiento de las señales podo táctiles, se realiza una prueba de tacto, en donde las personas que intervienen reconocen la diferencia de texturas y colores, así mismo se describe su función específica: Detener o desplazar.

Fotografía 1.

Prueba de usuario reconociendo e identificando las diferentes señalizaciones en piso podo táctil



Con el Rack se realiza prueba con persona ubicada frente al mismo tomando los elementos contenidos para realizar la actividad física de peso libre (mancuernas, pesas rusas y bandas).

Fotografía 2.

Prueba con usuario y elementos para realizar actividad de peso libre



Finalmente, para garantizar la comunicación visual de todo el personal, se ubican los pendones informativos a nivel para que sean validados (Leídos) por las personas que intervienen en el espacio.





Fotografía 3.

Interacción de Usuario con componentes gráficos informativos.



Se deja claro que la comunicación efectiva del diseño debe ser acompañada por un guía que explique el funcionamiento y disposición de los elementos hasta tanto haya una interiorización de la zona y los dispositivos dispuestos para la realización de la actividad física de peso libre enfocada a personas con discapacidad visual.



CAPÍTULO 3. Divulgación

DIVULGACIÓN

03

Infográfico

Adicional a los elementos gráficos que acompañan el diseño, se realiza un elemento adicional que acompaña y describe los principales elementos que componen el diseño y se indica la finalidad de este. T-VELOS, diseñado para fomentar la actividad física para las personas con discapacidad visual en el ITM.

Figura 14

Infográfico. T-VELOS



Anexo 12. Infográfico. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

La inclusión y la diversidad en espacios académicos tiene un potencial muy amplio para ser explorado. Junto con el departamento de diseño industrial y los profesionales que se forman dentro de los campus del ITM, tenemos las herramientas para aportar al cambio y a las soluciones que permitan que la universidad sea no sólo concebida como un espacio académico sino también el medio para desarrollar habilidades y competencias sociales incluyentes.

Con la investigación realizada para la ejecución del trabajo, se evidenció que la inclusión de personas con discapacidad abordada en ámbitos diferentes a la educación es muy reducida y que los espacios académicos no aptos pueden generar un mayor estrés y no aportan positivamente al desarrollo integral del estudiantado.

Particularmente en el trabajo realizado, se tuvo en cuenta al personal con algún grado de discapacidad visual y la posibilidad de brindar espacios diversos de esparcimiento y disfrute fuera del ámbito académico. Pensar en la inclusión en los Centros de Acondicionamiento Físico es mirar en perspectiva, contar con elementos de todos y para todos, en donde el ITM se convierta en un generador de cambio de paradigmas y estereotipos en este tipo de espacios.

Para concluir, este trabajo muestra cómo el diseño industrial puede aportar al cambio de las dinámicas sociales. Pensar en la integralidad, la diversidad y la inclusión en el desarrollo de producto puede generar aportes significativos a poblaciones y grupos sociales que están a la espera de una visibilidad e inclusión imperantes.

BIBLIOGRAFÍA

Benitez Sillero, J. d. (2010). La actividad física relacionada con la salud. efectos, beneficio de la misma y consecuencias de la inactividad física. *Revista digital Innovación y experiencias educativas*, 1-8.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (30 de Noviembre de 2020). *Panorama general de la discapacidad en Colombia*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/discapacidad/Panorama-general-de-la-discapacidad-en-Colombia.pdf>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2014). *Definición y clasificación de la discapacidad*. nueva york: División de Comunicaciones, UNICEF.

Franco Jimenez, A. M., Ayala Zuluaga, J. E., & Ayala Zuluaga, C. F. (2011). La Salud en los Gimnacios: Una mirada desde la satisfacción personal. *Hacia la promoción de la salud*.

Gabriel, S. S., Jimenez Vasquez, D., & Sastre Riba, S. (2023). Una revisión sistemática de la importancia del ejercicio físico sobre la autoeficacia y aprendizaje del estudiante. *Retos*, 911-918.

Intitución Universitaria ITM. (27 de marzo de 2024). <https://www.itm.edu.co>. Obtenido de <https://www.itm.edu.co>: <https://www.itm.edu.co/institucional/>

López Alvarado, C. E. (2020). *Integración social en invidentes: una propuesta educativa para su promoción, en perspectiva a la expresión corporal*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

Mi Salud (2020). *Guía de términos sobre Discapacidad*. Oficina de Promoción Social.

Grupo Gestión en Discapacidad.

OMS, O. M. (28 de Mayo de 2024). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Organización Mundial de la Salud. (5 de Octubre de 2022). *Actividad física*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Organización Nacional de Ciegos Españoles ONCE. (2004). *La Sordoceguera. Un análisis multidisciplinar*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles ONCE.

Ozols Rosales, M. A. (2007). *Actividad Física y Discapacidad*. *MHSalud*, 2.

SMARTFIT. (18 de Febrero de 2021). *SMARTFIT*. Obtenido de SMARTFIT: <https://blog.smartfit.com.mx/peso-libre-en-el-gym-tenes-que-saber/>

Subirats Bayego, E. (2012). *Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos*. *ELSEVIER*, 1.

World Health Organization. (04 de abril de 2002). *La inactividad física es una de las principales causas de enfermedad y discapacidad, advierte la OMS*. Obtenido de <https://www.who.int/news/item/04-04-2002-physical-inactivity-a-leading-cause-of-disease-and-disability-warns-who>