

OrViT

Orientación y visibilidad táctil.

Kit de orientación para espacios internos, que permite el acceso de personas en condición de discapacidad visual grave. Estudio de caso, Universidad Católica de Pereira.

Andrés Felipe Arcila Pérez

Cód. 1088008378

ASESOR DEL PROYECTO

Leandro Hoyos

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

PORGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

2017-II

Agradecimientos

El autor agradece a la Universidad Católica de Pereira y al programa de Diseño Industrial, por el apoyo y la formación a lo largo de mi carrera como persona y profesional, así mismo les agradece a los tutores de proyecto de grado Leandro Hoyos, Alejandra Valencia, Carmen Pérez, por el apoyo y asesoramiento académico.

Igualmente, agradece a la familia por el apoyo incondicional y en particular a Ximena Salazar Gallego que siempre estuvo en el acompañamiento académico y personal.

Contenido

Resumen	11
Introducción.....	12
2. Planteamiento del problema	13
2.1. Pregunta problema.....	17
3. Justificación	18
3.1. Objetivo general	22
3.2. Objetivos específicos.....	22
4. Marco teórico.....	23
4.1. Marco histórico.....	23
4.2. Marco Geográfico.....	24
4.3. Marco de antecedentes.....	26
4.4. Marco conceptual	29
4.5 Marco legal.....	32
5. Análisis e interpretación de datos.....	34
5.1Árbol de problema.....	39
5.2. Análisis de usuario directo e indirecto	40
5.2.1. Usuario indirecto.....	40
5.3. Conclusión de videos.....	42

6. Análisis de tipologías	43
• Tipología 1	43
• La tipología 2	44
• La tipología 3	45
7. Metodología de diseño (Diseño centrado en el usuario y design thinking).....	47
• Diseño centrado en el usuario	47
• Design thinking.....	47
7.1 Requerimientos de diseño.....	50
7.2. Concepto de diseño.....	56
7.3. Alternativas de diseño.	58
7.3.1. Alternativa 1.	58
7.3.2. Alternativa 2.	59
7.3.3. Alternativa 3.	60
7.3.4. Alternativa 4.	61
7.3.5. Alternativa 5	62
7.3.6. Alternativa 6	63
7.4. Evaluación de alternativas matriz de análisis comparativo.	64
Matriz de análisis (elementos a tener en cuenta para seleccionar la propuesta final)	66
7.4.1. Fases de implementación del producto.....	70
7.5. Características y especificaciones de materiales a utilizar en el proyecto	70

7.6. Modelos o simuladores	73
7.6.1. Modelo y validación de fichas	73
7.7. Propuesta definitiva o final	75
7.7.1. Planimetría de instalación	80
7.8. Secuencia de armado o uso	82
7.8.1. Uso específico.	87
7.9. Planos técnicos (Diseño de detalles del kit)	89
7.9.1. Plano panel.	89
7.9.2. Isométrico plano explosión	90
7.9.3. Plano detalle	91
7.9.4. Plano vistas ficha cambio dirección	92
7.9.5. Detalle encaje tipo ancla	93
7.9.6. Plano ficha bloque rojo (Aletehia)	94
7.9.7. Plano pieza piso táctil	95
7.10. Proceso productivo	96
7.11. Materiales y especificaciones	100
7.12. Costos de producción	101
7.13. Prototipo	102
7.14. Paralelo de ventajas	103
7.15. Video de Validación	104

7.16. Marca.....	105
• Usos de la marca	106
7.17. Conclusiones.....	107
Referencia bibliográfica	109

Tabla de ilustración

Ilustración 1. Aspectos para una adecuada movilidad en espacios internos.	15
Ilustración 2. Señalización Universidad Católica de Pereira.....	16
Ilustración 3. Cifras de escolaridad para personas con discapacidad. Fuente: Ministerio de salud y protección social.....	19
Ilustración 4. Fuente: http://risaraldahoy.com	24
Ilustración 5. Fuente: Wikipedia.com	25
Ilustración 6. Universidad católica de Pereira. Fuente: googlemap.com	25
Ilustración 7. Museo de arte. Fuente: empresa braille international, piso podo táctil. Año 2013, México.....	27
Ilustración 8. Puntos claves del campus UCP.	34
Ilustración 9. Pasillo del bloque Aletheia y cancha UCP.	35
Ilustración 10. Señalética cafetería roja y pasillo bloque kabay.....	36
Ilustración 11. Situación del problema.	39
Ilustración 12. Descripción de usuario. Fuente elaboración propia	41

Ilustración 13. Análisis de tipología 1.

http://caracol.co.co/radio/2017/02/27/tecnologia/1488211141_831547.html.....43

Ilustración 14. Análisis de tipología 2. Imagen tomada:

<https://asociaciondoce.com/2017/04/25/conoces-passblue-el-semaforo-para-la-discapacidad-visual/>.44

Ilustración 15. Análisis tipología 3. fuente: <http://dado.com.co/senalesinclusiva/>.45

Ilustración 16 Grafica análisis de tipologías.....46

Ilustración 17. Proceso metodológico. DCU Y Design thinking, fuente: elaboración propia ..48

Ilustración 18. Concepto de diseño.57

Ilustración 19. Alternativa 1 boceto panel táctil encaje.....58

Ilustración 20. Alternativa 2. Panel táctil, estructura y tipos de ensamble del producto.....59

Ilustración 21. Alternativa 3, panel, estructura de anclaje y medios indicativos del producto. 60

Ilustración 22. Alternativa 4. Panel táctil con piso guía.61

Ilustración 23. Alternativa 5, panel táctil y estructura de anclaje.....62

Ilustración 24. Alternativa 6.63

Ilustración 25. Matriz de análisis propuesta final.....66

Ilustración 26. Evaluación de alternativa 167

Ilustración 27. Evaluación alternativa.67

Ilustración 28. Evaluación alternativa 368

Ilustración 29. Evaluación alternativa 468

Ilustración 30. Clasificación de alternativas.....69

Ilustración 31. Simulador de color acrílico. Fuente: crystal.com.....71

Ilustración 32. Filamento PLA de impresión 3D. Fuente: www.pccomponentes.com71

Ilustración 33. Pintura poliuretano blanca 1 litro.72

Ilustración 34. Tarugo Fischer de 1/2"	72
Ilustración 35. Modelo estructural del panel y fichas.....	73
Ilustración 36. Fichas y panel de validación de encaje.	74
Ilustración 37. Validación de encaje, ficha tipo ancla y panel acrílico.	74
Ilustración 38. Panel táctil ORVIT.	75
Ilustración 39. Render área lectura de convenciones.	76
Ilustración 40. Render área lectura y convenciones.	76
Ilustración 41. Despiece, panel tornillo y chazo.....	77
Ilustración 42. Pieza piso táctil.....	77
Ilustración 43. Pieza bloque rojo (aletehia).....	78
Ilustración 44. Ficha cambio dirección.....	78
Ilustración 45. Ficha guía	79
Ilustración 46. Kit completo de orientación en espacios internos.	79
Ilustración 47. Planimetría de instalación del mapa táctil.	80
Ilustración 48. Secuencia de uso pasó 1.	82
Ilustración 49. Secuencia de instalación de producto.....	83
Ilustración 50. Funciones e instalación de piezas en el panel	84
Ilustración 51. Secuencia de ensamble y desensamble de piezas indicativas.	84
Ilustración 52 instalación completa del kit de orientación.	85
Ilustración 53. Puntos de instalación del mapa táctil en el contexto.	86
Ilustración 54. Secuencia de uso por parte del invidente.	87
Ilustración 55. Plano técnico panel.....	89
Ilustración 56. Tabla de materiales con plano isométrico de ensamble.	90
Ilustración 57. Plano detalle isométrico	91

Ilustración 58. Plano ficha cambio dirección.	92
Ilustración 59. Detalle ensamble tipo ancla.....	93
Ilustración 60. Plano vistas bloque rojo.	94
Ilustración 61. Plano técnico piso táctil.....	95
Ilustración 62. Maquina corte laser CNC para acrílico y madera. Fuente: google.com.....	96
Ilustración 63. Impresora 3D Maker Bot. Fuente: google.com	97
Ilustración 64. Pegamento especial UHU para acrílico y plástico. Fuente: google.com.....	97
Ilustración 65. Soplete de pintura de poliuretano. Google.com	98
Ilustración 66. Taladro manual eléctrico. Google.com	98
Ilustración 67. Impresión tinta braille. Fuente: INCI.gov.co.....	99
Ilustración 68. Costo de producción y venta de ORBIT.....	101
Ilustración 69. Render mapa táctil y piso.	102
Ilustración 70. Paralelo de ventajas, actual y nuevo diseño	103
Ilustración 71. Render de simulación de la validación.....	104
Ilustración 72. Marca del proyecto	105
Ilustración 73. Uso de la marca en el panel.....	106
Ilustración 74. Stand del producto.....	107

Tablas

Tabla 1. Síntesis de señalización de la UCP.....	38
Tabla 2. Requerimientos de diseño del proyecto.....	50
Tabla 3. Requerimientos técnico productivo.....	52
Tabla 4. Requerimiento estético formal	53

Tabla 5. Requerimiento simbólico comunicativo.....	54
Tabla 6. Requerimiento legal	56
Tabla 7. Percentiles para la instalación del producto en el contexto (varía según la población que interviene en el espacio).	80
Tabla 8. Clasificación de materiales y cantidad especificada	100

Resumen

Este documento tiene el propósito de exponer el proceso investigativo y práctico del diseño de un kit de orientación para espacios internos, que permite el acceso de personas en condición de discapacidad visual grave, teniendo como estudio de caso, la Universidad católica de Pereira. Aplicando la metodología de Diseño Centrado en el Usuario, el cual especifica la participación directa del usuario, así mismo, se realiza un análisis experiencial en la interacción de la persona con el entorno, observando las capacidades y limitaciones del participante, para desplazarse en el interior de la institución.

Así mismo, el diseño de convenciones que identifican los espacios internos de la UCP, anclados a la estructura, permite establecer un medio adecuado y perceptible para personas en condición de discapacidad visual grave.

Palabras clave: Discapacidad visual grave, espacio interno, orientación, accesibilidad, desplazamiento, convenciones.

Abstract

The purpose of this document is to design an orientation kit for internal spaces, which allows access for people with severe visual impairment, taking the Catholic University of Pereira as a case study. Applying the methodology of User-Centered Design, which specifies the direct participation of the user, likewise, an experiential analysis is made in the interaction of the person with the environment, observing the capabilities and limitations of the participant, to move inside of the institution.

Likewise, the design of conventions that identify the internal spaces of the PCU, anchored to the structure, allows us to establish an adequate and perceptible environment for people with severe visual impairment.

Keywords: Serious visual disability, internal space, orientation, accessibility, displacement, conventions.

Introducción

La discapacidad visual en el ámbito social es un problema que en la actualidad no se ha resuelto de manera eficaz, desde el punto de vista del diseño se encuentran muchos vacíos con respecto ayudas técnicas, espacios adecuados y arquitectura accesible. Este último, presenta un déficit en elementos que faciliten la orientación en el entorno en el que permanece la persona con o sin visión.

Por esta razón, el proyecto de investigación se centra en el desarrollo de elementos adecuados y precisos que brinden una orientación y permita una movilidad en el entorno de manera segura, teniendo en cuenta la participación de la persona en condición de discapacidad visual grave (PCDVG) en cada actividad y área de la institución, en este caso la Universidad Católica de Pereira (UCP).

En consecuencia, es preciso el desarrollo de la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y Design Thinking (DT), como herramientas y procedimientos que ayudan a obtener información por parte del usuario directo, en este caso la PCDVG. Puesto que este tipo de usuario es el caso de mayor gravedad en el área de la discapacidad visual.

Por otra parte, en el proceso de participación directa del usuario se establece información importante que permite valorar y conocer criterios relevantes en relación a sus capacidades y limitaciones para realizar actividades como el desplazamiento, orientación y reconocimiento del espacio interno (UCP), convirtiendo estos aspectos en elementos indicativos tridimensionales que faciliten la visualización táctil del espacio interno.

Los elementos indicativos hacen parte esencial del proceso de diseño, entender las dificultades del usuario y transformarlos en medios informativos claros y perceptibles para la participación en el entorno, de manera que todos los espacios especifiquen formas, signos y

representaciones claras al usuario, esto permite que la persona se desplace de manera segura y se oriente adecuadamente en el contexto.

Por lo tanto, el Propósito de este proyecto es establecer medios perceptibles para personas en condición de discapacidad visual, que permita orientar y reconocer el espacio interno en el que se movilizara, por medio de elementos indicativos georreferenciales de la UCP, se pretende informar y permitir el reconocimiento de las instalaciones, por medio del mapa táctil ORVIT (Orientación y Visibilidad Táctil).

2. Planteamiento del problema

Según lo planteado por (Estela, 2014, pág. 6) “Según la OMS, existen aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual en el mundo, de los cuales, 39 millones son ciegos y 246 millones presentan baja visión” (p.6). Por lo tanto, una persona puede presentar afectaciones visuales en alguna etapa de la vida, ya sea de nacimiento, enfermedad, accidentes o por envejecimiento. Según (Estela, 2014, pág. 7) “La ceguera es la 6ª causa de discapacidad mundial, de manera que el 0,7% de la población total padece algún tipo de discapacidad visual, siendo este porcentaje variable según la distribución geográfica”.

Por otra parte, hay que tener en cuenta la niñez, esta etapa es clave para el desarrollo social del individuo, en temas de educación, socialización y participación en actividades laborales o recreativas y principalmente para formar hábitos de autonomía del usuario en las actividades de desplazamiento y orientación en espacios internos y externos, por lo tanto, esta población menor de 15 años en condición de discapacidad visual según la (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2017) “Se estima que el número asciende a 19 millones, de los cuales 12 millones la padecen debido a errores de refracción. Aproximadamente 1,4 millones de menores de 15 años sufren ceguera irreversible”.

En este caso, es necesario conocer la población con discapacidad visual en Colombia, según (LA INFORMACIÓN, 2016, pág. 1) “En Colombia existen aproximadamente 1.414,992 personas con discapacidad visual, de esa cantidad 296 mil poseen ceguera, de la población nacional con deficiencias visuales el 7,5% son niños entre 5 y 11 años de edad según el

Departamento Administrativo Nacional de Estadística”, por lo tanto, estos datos permiten identificar la necesidad de generar estrategias y productos dirigidos a este grupo poblacional, que permita formar en aspectos como, la educación, socialización, recreación y participación en actividades fuera de su entorno común, por ejemplo, la universidad, el colegio, un centro hospitalario, un hotel, entre otros lugares que especifican un desplazamiento y por consiguiente una orientación en los diferentes ambientes del establecimiento.

Habría que decir también, que las practicas utilizadas para educar a PCDV en temas de orientación a edades tempranas, no son las más eficientes, ya que muy pocas personas con discapacidad visual se sienten con la capacidad y seguridad de utilizar el cuerpo para reconocer objetos o elementos espaciales de manera precisa, así que el propósito, es brindar elementos que perfeccionen las diferentes capacidades de orientación del usuario, permitiendo establecer parámetros puntuales para identificar ambientes, riesgos y funciones del entorno, manteniendo la seguridad y satisfacción de las personas en condición de discapacidad visual grave en el desplazamiento interno.

Ahora bien, es importante para la investigación conocer el índice de población en condición de discapacidad visual en Risaralda, para ello, según el (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2010) “Risaralda tiene al menos 9187 personas en condición de discapacidad visual, de los cuales 6371 se encuentran en la ciudad de Pereira”, estos datos representan la población a los que de alguna manera beneficiara la implementación del proyecto y la inclusión a nivel regional en espacios educativos, culturales, laborales y sociales, en este caso es preciso conocer qué oportunidad podría tener el producto, principalmente, establecer que población se beneficia, que permita justificar una oportunidad viable de estudio y desarrollo futuro del proyecto.

Dado que se establece la población en condición de discapacidad visual a nivel general y local, podemos abordar el problema que fundamenta el proyecto de investigación, en este caso, el problema principal, se debe a la falta de diseño e instalación de elementos que permitan mejorar la orientación y el desplazamiento de PCDVG en el espacio interno, razón por la cual se identifica en el estudio de caso, que la Universidad Católica de Pereira, no cumple con las normas técnicas colombianas, que establecen la accesibilidad al medio físico interno, por lo tanto, la

institución incumple con la señalización que permita orientar e informar a PCDV en el interior del campus, de manera que facilite el acceso y movilidad del usuario en el establecimiento.

En términos puntuales cuando hablamos del problema de orientación y accesibilidad en espacios internos, es primordial tener en cuenta aspectos alternos al sentido de la visión, principalmente cuando se necesita que la PCDVG pueda movilizarse en los espacios públicos internos, y reconocer los elementos que se ubican en el interior de la institución, en este caso la Universidad Católica como espacio accesible a usuarios en general.

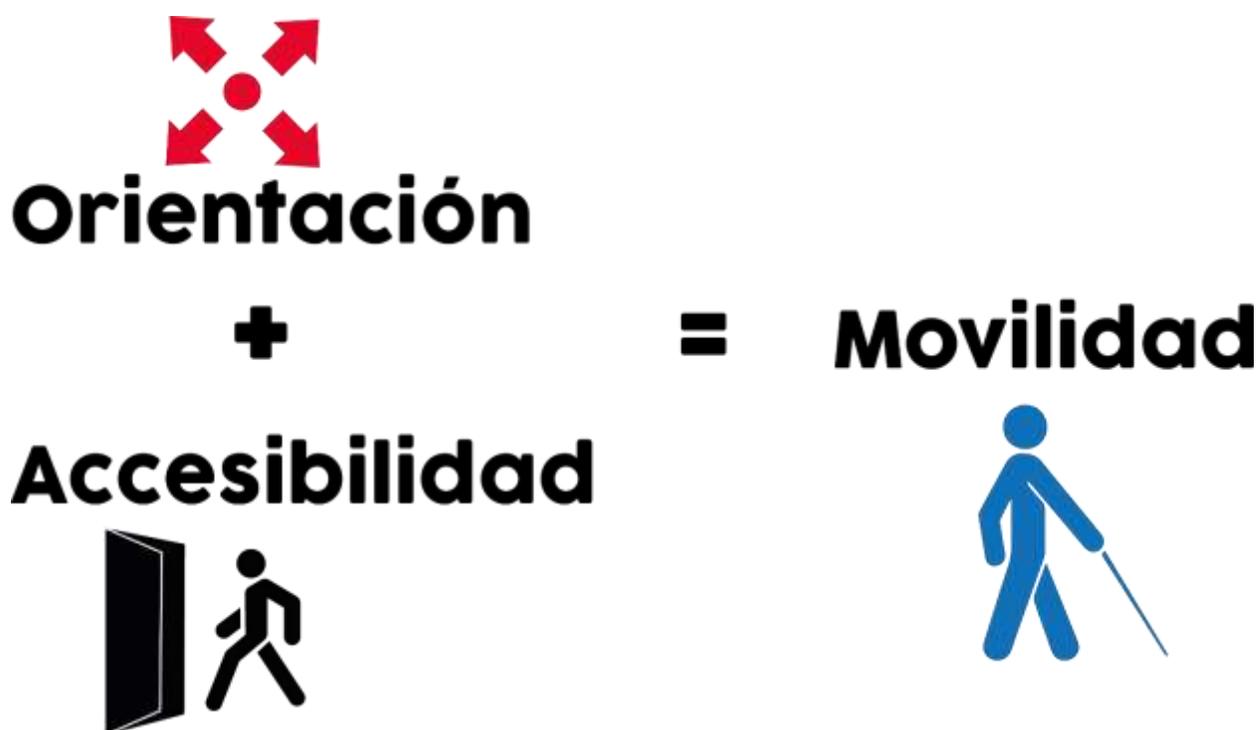


Ilustración 1. Aspectos para una adecuada movilidad en espacios internos.

En la ilustración 1, establece los criterios necesarios para brindar una adecuada movilidad a PCDVG, principalmente en los espacios de acceso público interno, en este caso la (UCP), sobre todo, porque obtener una adecuada movilidad en el interior de la institución, requiere el cumplimiento de dos conceptos, la orientación y la accesibilidad, elementos indispensables para conseguir un adecuado desplazamiento del usuario por las instalaciones del establecimiento; en efecto, si no se cumple ambos conceptos no se podrá mejorar la movilidad, en términos puntuales

la seguridad y satisfacción de la PCDVG se perderá y en consecuencia, en el peor de los casos, el usuario podría sufrir un accidente, que traerían consecuencias legales y problemas a la administración del establecimiento, por el incumplimiento de las normas de accesibilidad al medio físico interno, dictadas por el gobierno por medio de la Norma Técnica Colombia (NTC).

Así mismo, en Colombia por medio de la Norma Técnica Colombiana ICONTEC, se establece parámetros a cumplir para la adecuada implementación de medios informativos, elementos de accesibilidad y movilidad de PCDVG, principalmente en espacios internos, generando los medios y condiciones para la inclusión social, desde la adecuación y parámetros a tener en cuenta en el espacio físico arquitectónico como la ley 12 de 1987, la cual suprime algunas barreras arquitectónicas y se dictan otras disposiciones. También está la Norma Técnica Colombiana 4144 de 1997, que establece la accesibilidad de las personas sin importar su discapacidad, presenta elementos accesibles en el medio físico, en edificios y señalización.

NTC 4595, establece requisitos para el planeamiento y diseño físico espacial de nuevas instalaciones escolares, acogiendo los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad del usuario.



Ilustración 2. Señalización Universidad Católica de Pereira.

En la ilustración 2 se muestra fotografías de la UCP y sus medios de información para orientar a todos los usuarios que accedan a la institución, a raíz de la participación constante en las instalaciones, se pudo establecer que los elementos de señalización no son los apropiados para orientar e informar adecuadamente a las PCDVG.

El problema no es notorio para la administración de la institución, principalmente por que los medios actuales para informar o brindar el reconocimiento del espacio interno para PCDVG no es

el más eficaz, así que la ayuda que brinda la institución se basa en el asistencialismo, concepto que es rechazado por la comunidad mundial, porque, vulnera la autonomía del usuario para acceder a la institución (UCP).

Pero a diferencia de la administración de la UCP, para los usuarios que no están en situación de discapacidad visual, los medios informativos y de orientación en gran parte del contexto universitario son inadecuados, esta afirmación se basa en la participación y experiencias recopiladas en entrevistas hechas a estudiantes y visitantes de la UCP, en vista que para personas con capacidad de visión, la orientación se dificulta, para PCDVG el problema de orientación y desplazamiento se intensifica al punto que el usuario requiere de mucha practica y tiempo para reconocer las instalaciones de la institución, así que el usuario debe conocer el espacio por cuenta propia, donde puede cometer errores que lo llevan a accidentes y por consiguiente la vulnerabilidad de la PCDVG es constante, esto tiene como consecuencia la deserción del usuario o en el peor de los casos, en demandas por exclusión social a la administración del establecimiento por parte del usuario.

Como resultado de la problemática surge la pregunta de investigación:

2.1. Pregunta problema.

¿Cómo mejorar los elementos de orientación de la Universidad Católica de Pereira, que permita conocer el espacio interno a personas en condición de discapacidad visual grave?

3. Justificación

La discapacidad visual no tiene como inicio una fecha puntual en la historia de la humanidad, esta discapacidad ha estado presente en todas las etapas evolutivas del hombre, su única diferencia ha sido la aceptación que ha tenido en cada una de las culturas, en este caso se ha catalogado a las personas con limitaciones sensoriales, incluida la ceguera, como un problema para la sociedad a la que pertenecen, han sido rechazados por ser considerados diferentes y obligados a vivir apartados de la actividad social.

Ahora bien, en la actualidad no se ha mejorado las condiciones de inclusión para personas con limitaciones visuales, principalmente por que los conceptos de inclusión y universalidad no han sido adoptados por todas las áreas profesionales e institucionales, a causa del desconocimiento de las normativas globales y locales para la implementación de espacios incluyentes a todo tipo de discapacidad, en este caso a PCDVG.

Pero sin embargo el incumplimiento de la Norma Técnica Colombia, decretos y leyes que establecen parámetros y especificaciones concretas para la implementación e inclusión en la sociedad de personas en condición de discapacidad visual, se observa el déficit de personas con limitaciones visuales que logran graduarse del colegio o al menos obtener un trabajo.

“Solo en Colombia de la población con deficiencia visual el 25% logra obtener el bachillerato, el 5% culmina estudios universitarios y actualmente el 4% de personas Con Ceguera obtiene un trabajo estable”. (DANE, 2010)

Por lo tanto la educación es un punto clave para la inclusión social a futuro de personas con discapacidad visual, esto permite obtener un empleo y un bienestar económico que proporcione una vida estable. Por consiguiente las instituciones educativas, áreas de trabajo, entre otros, deben permitir a usuarios con deficiencias visuales orientarse en el entorno al que deben enfrentar constantemente, permitiendo reconocer el entorno para su posterior desplazamiento, de manera segura y fácil para la autonomía e independencia en las actividades diarias.

Con respecto a las instituciones educativas para personas con discapacidad visual se encargan de facilitar el aprendizaje en la lectura braille, reconocimiento del entorno por medio del cuerpo y ayudas técnicas, pero en las instituciones de educación superior el problema se evidencia en los medios de información y orientación del entorno, la inclusión es baja y sin mencionar los elementos que vulneran la integridad física y psicológica del usuario para su correcto desplazamiento en el entorno.

En las visitas a instituciones educativas como la Universidad Católica y Tecnológica de Pereira, se hallaron 6 personas con discapacidad visual, entre tanto, se observa que estas universidades no tienen elementos espaciales que permitan una orientación apropiada al entorno físico.

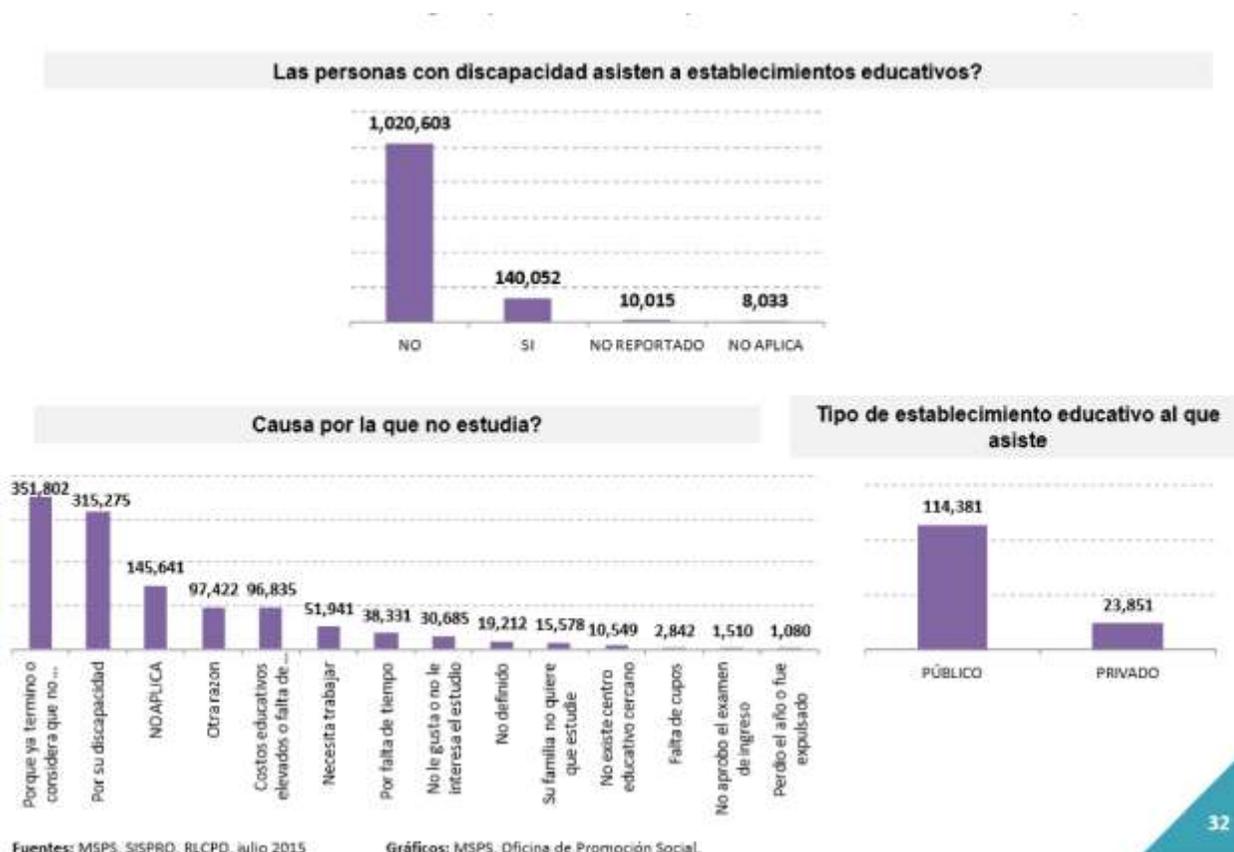


Ilustración 3. Cifras de escolaridad para personas con discapacidad. Fuente: Ministerio de salud y protección social.

En este caso, “la poca participación y acceso a instituciones educativas por parte de personas en condición de discapacidad (PCD), se debe en gran parte por la condición de discapacidad”

según el (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015, pág. 32), esto se debe a diferentes causas, una de ellas es la satisfacción y los medios de accesibilidad del entorno, en este caso, la Universidad Católica de Pereira, no tiene en cuenta los procesos de aprendizaje del entorno, no presenta condiciones de movilidad para PCDVG, por lo tanto, es importante el sentido de satisfacción del usuario para permanecer en la institución, principalmente porque el usuario no se sentirá seguro y tomado en cuenta en el entorno educativo para su adecuada participación libre e independiente, por lo tanto los factores que inciden en el retiro o la baja participación en espacios públicos internos pueden variar por diversas situaciones, el punto clave es apuntar a lo pertinente, en este caso la orientación y accesibilidad son claves para mejorar aspectos de movilidad y seguridad del usuario en la permanencia, en este caso la UCP.

Con respecto a empresas en Colombia que ofrecen servicios y productos para personas con discapacidad, se encuentra en la ciudad de Bogotá la institución llamada DADO Colombia, la cual se encarga de facilitar medios perceptivos para usuarios con discapacidad visual, basados en la Norma Técnica Colombiana para prestar el servicio y venta de productos de señalización para espacios internos y externos que facilitan la inclusión y participación en los diferentes entornos laborales, educativos y sociales de personas con limitaciones visuales.

Teniendo en cuenta la discapacidad visual la empresa presenta el servicio de instalación y adecuación de medios informativos para personas con deficiencia visual en espacios internos como, universidades, empresas, centros culturales y comerciales, instituciones gubernamentales y educativas, en los que el usuario deba estar constantemente en participación, por medio de mapas táctiles que representan espacios arquitectónicos por lectura braille y otras deformaciones en superficies que ayudan al usuario a identificar entornos y medios guías que permiten el desplazamiento y orientación en el interior del ambiente en el que se moverá la PCDVG.

Con base en lo anterior el proyecto de Orientación y Visibilidad Táctil (ORVIT) pretende establecer códigos precisos y adecuados para representar los diferentes ambientes a los que se enfrenta el usuario en condición de discapacidad visual grave, por consiguiente es importante tener en cuenta a la empresa que implemente el producto y haga uso del servicio de asesoramiento, instalación, mantenimiento y modificación del medio de georreferencia táctil, que facilita la percepción del entorno y permite realizar modificaciones cuando sea requerido por el cliente sin extraer el producto del contexto, sin demoras, y altos costos.

Por lo tanto el producto implementa fichas tipo lego que simbolizan cada espacio interno del contexto, también representa texturas en el piso que ayudan a orientar a la PCDVG a ubicar cada punto de información, de esta manera desde que el usuario llega a la entrada del contexto se sumerge en una experiencia que pone activo el sentido háptico, sensorial y espacial del discapacitado visual, que le permite reconocer, orientar y desplazar al usuario de manera segura, fácil y en poco tiempo, mejorando de adaptación del usuario en las actividades del entorno.

De esta manera la información táctil está adaptada a un panel, que funciona como superficie de anclaje de los medios indicativos (braille) y figurativos de las piezas, ORVIT se plantea como un juego didáctico para niños jóvenes y adultos, ya que la discapacidad visual no reconoce edad, religión, estrato social, por lo tanto la propuesta de valor del proyecto es promover prácticas de aprendizaje táctil, que faciliten la integración del usuario a la vida social, laboral y educativa en entornos adecuados, seguros y principalmente inclusivos para todos.

Ahora bien, el diseño como una disciplina que se ocupa de resolver las dificultades que presentan los seres humanos a partir de procesos proyectuales entendidos como la materialización de soluciones o sistemas que mejoran las condiciones humanas, en este caso, se ocupa de resolver elementos para mejorar las condiciones sociales de personas con discapacidad visual.

En ese proceso de inclusión es esencial la práctica de brindar información indicada y adecuada para la movilidad y orientación. Desde la percepción y el estudio del contexto se brinda la posibilidad de estudiar al discapacitado visual en su labor de entender y estimular su sentido de orientación en el interior de la universidad para la participación en las actividades educativas, teniendo en cuenta los elementos táctiles como el braille, superficies en textura, formas geométricas que guíen en los recorridos habituales para mejorar la accesibilidad y orientación en espacios públicos.

3.1. Objetivo general

Diseñar un kit de orientación para espacios internos, que permita el reconocimiento del entorno por las personas en condición de discapacidad visual grave, para mejorar la movilidad y seguridad en las instituciones de acceso público, en este caso la UCP.

3.2. Objetivos específicos

- Conocer las capacidades y limitaciones en la orientación de personas con discapacidad visual grave en los espacios internos, Por medio de un registro que permita la sistematización de diversas acciones que realiza el usuario para identificar medios indicativos a tener en cuenta en el diseño.
- Diseñar medios indicativos que faciliten el reconocimiento del entorno y los múltiples espacios construidos, involucrando al cliente en la planificación y ordenamiento del espacio interno, para establecer elementos estructurales que permitan representar de forma precisa el ambiente por medio de lectura braille que referencie las funciones y especificaciones de los medios indicativos que se establece en el kit.
- Prototipar la estructura de anclaje y las fichas indicativas que representan la UCP, que permiten identificar los diferentes espacios internos y sus funciones por parte de la PCDVG, para realizar el proceso de comprobación del producto por medio del uso e identificar aspectos a mejorar del kit.

4. Marco teórico

4.1. Marco histórico

La discapacidad visual desde tiempo atrás siempre ha estado segregada a la división y compasión del otro, constantemente quien está en condición de discapacidad visual grave (CDVG) se enfrenta a un mundo asistido por el compañero, sea un familiar, amigo o pareja, de esta manera es como se trata a quien padece una discapacidad, por lo tanto en algunos momentos y gracias al conocimiento científico enfocado al diseño y medios de ayuda han brindado elementos, productos y servicios que mejoran las condiciones de personas con alguna discapacidad, en este caso la deficiencia visual ha tenido apoyo no solo psicológico, también ha sido por medios de ayuda técnica que facilitan visualizar el mundo por otros medio y sentidos, para favorecer la inclusión en todas sus áreas y contextos.

cuando se está en condición de discapacidad sensorial o física esa simple tarea se convierte en un obstáculo difícil de superar, es así que, por medio de actividades experienciales en conjunto con personas con diferentes discapacidades, evidencia y recopila información vivencial de cómo se sienten las personas con limitaciones físicas, sensitivas, psicológicas, al afrontar al mundo real.

La Universidad de Concepción posee un Programa de Asistencia Psicopedagógica, Tecnológica y Psicosocial para Estudiantes con Discapacidad Visual denominado Aula de Recursos y Tiflotecnología de la Universidad de Concepción ARTIUC. Este tiene por objetivo favorecer el ingreso, permanencia, continuidad y titulación de alumnas y alumnos con discapacidad visual. (Sandra Mella, 2013)

El objetivo principal del proyecto es brindar elementos educativos que permitan mejorar la satisfacción y permanencia del usuario con limitaciones visuales en la institución de educación superior, para que pueda culminar sus estudios de manera normal y adecuada, utilizando áreas y elementos de Tiflotecnología que promueven la educación y la participación del usuario en las actividades curriculares de manera eficaz y sin limitaciones, para el manejo de computadoras y obtener acceso a un medio importante como lo es la información virtual (internet).

De modo similar el ser humano hace parte de ese mundo excluyente, que no hace nada o por mucho se limita a asistir a quien se observa vulnerable, entendiendo a ese usuario como incapaz

de ser autosuficiente en sus actividades, por lo tanto el asistencialismo es algo común cuando se habla de discapacidad, pero no se trabaja específicamente en mejorar o innovar en medios adecuados para la integración y accesibilidad de personas en condición de discapacidad al espacio externo o interno, dificultando la participación y satisfacción del usuario cuando sale de su zona de confort (hogar).

4.2. Marco Geográfico

El área geográfica donde se realiza la investigación es en el departamento de Risaralda, en el municipio de Pereira en la localidad de la universidad católica de Pereira, situada en la Avenida Sur / Las Américas, Cra 21 # 49-95, Pereira, Risaralda, Colombia.



Ilustración 4. Fuente: <http://risaraldahoy.com>

La población en el departamento de Risaralda es de 941.283, Está ubicado en el centro-oeste del país, en la región andina, limitando al norte con Antioquia, al este con Caldas y Tolima, al sur con Quindío y Valle del Cauca, y al oeste con Chocó. Su capital es Pereira, con una población de 46.000 personas (DANE, 2010), es uno de los municipios más importantes del departamento. Ubicado al sur del departamento, es nombrado el triángulo de oro por que está delimitado con las

tres ciudades más importantes de Colombia que son, Cali, Medellín y Bogotá, esto ha incentivado la economía de la región y principalmente de Pereira.



Ilustración 5. Fuente: Wikipedia.com

En la localidad de la universidad católica es donde se centra la investigación, la cual se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Pereira.



Ilustración 6. Universidad católica de Pereira. Fuente: googlemap.com

La universidad nació por la iniciativa de un grupo de jóvenes que buscaban una formación diferente e innovadora en la ciudad de Pereira. De esta forma inició la antes llamada "Fundación Autónoma Popular del Risaralda" en la que se ofrecían los programas de Derecho y Economía Industrial.

En 1973 este grupo de estudiantes le pidió al entonces Obispo Coadjutor de Pereira Monseñor Darío Castrillón Hoyos que fuese el rector de la institución y él aceptó. Posteriormente, y dándole el nuevo nombre de "Universidad Católica Popular del Risaralda", se decidió que la dirección de la institución debería estar a cargo de la Diócesis. El 14 de febrero de 1975, mediante Decreto N°. 865 expedido por la Diócesis de Pereira, se creó oficialmente la universidad. En el año 2011 toma el nombre actual: Universidad Católica de Pereira.

De esta Alma Mater han egresado varios ilustres personajes de la vida pública de la región, y del país.

4.3. Marco de antecedentes

En el proyecto realizado en la ciudad de México llamado “Braille” (Braille International, 2017), plantea la implementación de pisos con texturas a nivel de la superficie del piso sin intervención alguna de la estructura, en este caso se ha implementado en la ciudad de México en contextos interiores y en espacios externos como estaciones de bus, espacios culturales como museos, y centros recreativos. De esta forma brindan una orientación y movilidad en ambos espacios, interno y externos. Esto aporta a la investigación de manera explícita sobre formas de accesibilidad en diferentes contextos.

El proyecto aquí propuesto brinda un conocimiento previo de las consecuencias estructurales que conlleva intervenir el piso de la zona donde se va a instalar el producto, también brinda el beneficio de orientarse en áreas interiores de manera fácil y de interacción con los objetos y servicios del contexto.



Ilustración 7. Museo de arte. Fuente: empresa braille internacional, piso podo táctil. Año 2013, México.

En este proyecto en específico, se evidencia claramente la importancia de la accesibilidad para personas con discapacidad visual al medio físico interno, en el que plantea medios táctiles en la superficie del piso para permitir que estos usuarios participen de manera activa e independiente en las actividades del entorno, teniendo en cuenta parámetros de textura que informan de manera clara el acceso y recorrido en el espacio físico interno. Esto beneficiará a la población con discapacidad visual para que participe de manera directa en los diferentes contextos. Así el beneficio que se obtiene en la inclusión de personas con discapacidad visual, se refleja en la participación e ingreso de PCDVG, manteniendo su seguridad y completa independencia en las actividades en el interior de la institución, y permite reconocer la UCP como un espacio inclusivo y gestor de medios eficientes para la orientación y desplazamiento en el campus institucional.

En efecto, el acceso a espacios educativos por parte de las personas en condición de discapacidad visual. Se referencia la inclusión educativa en la Universidad Politécnica Salesiana, la cual establece métodos informativos, educativos, inclusivos e interactivos para la participación en el medio universitario consiguiendo que los estudiantes con discapacidad visual puedan mejorar e igualar las capacidades de aprendizaje de los demás.

El personal de la Dirección de Bienestar Estudiantil ha realizado varias acciones de sensibilización a la comunidad educativa, generando información estadística sobre la población con discapacidad incluida y fomentando la participación en igualdad de condiciones de este grupo de estudiantes en las diversas actividades sociales, culturales y deportivas de la UPS. (miriam, 2011).

De igual forma la participación en actividades deportivas ha logrado que el déficit de ausencia en aulas disminuya pero el aporte principal que realiza este proyecto universitario es la capacitación de profesores y administrativos en la orientación y mejoramiento de las competencias para ayudar y educar a personas con limitaciones visuales, por este método consigue el aumento al ingreso a universidades públicas y privadas a personas con discapacidad visual que pueden acceder a la educación superior sin ninguna limitación desde lo educativo, recreativo y social que son aspectos que desde el proyecto de inclusión son esenciales para el progreso y aprendizaje de todos sin exclusiones de ninguna índole.

Otro de los proyectos hallados con respecto a la utilización de medios perceptibles que permitan la orientación y el desplazamiento en el espacio físico, el proyecto realizado en Chile en áreas naturales y para la educación ambiental brindando inclusión a personas con limitaciones visuales, establecen métodos muy simples para la orientación en áreas externas.

Se considera necesario que no solo se guíen por cartelería en Braille sino también, instalar un sistema de audio con información o sonidos de especies de aves para que sea más útil a las personas que no manejan con toda soltura el braille y, además, con este último es desaconsejable la edición de textos extensos en este formato. (P13). (Matamala Romina, 2014).

Este proyecto aporta elementos claros para permiten reconocer el entorno en el que participa el usuario con discapacidad visual, teniendo en cuenta que los espacios turísticos que plantean recorridos claramente extensos, requieren información precisa que permita identificar áreas específicas, para que el usuario comprenda de manera fácil las áreas a las que se enfrenta y obtenga un independencia en el desplazamiento y satisfacción en el servicio que adquiere.

4.4. Marco conceptual

En este punto se establecen conceptos utilizados para el desarrollo del proyecto y el proceso de investigación, que permiten identificar términos utilizados en el transcurso del documento para aclarar situaciones, comportamientos y usos de diferentes elementos por parte de personas en condición de discapacidad visual. También se aborda palabras para describir usuarios y sus capacidades y limitaciones en el uso de herramientas y espacios en los que participa cotidianamente,

- Orientación y movilidad.

En Orientación y Movilidad, acto y práctica de desplazarse, de evaluar los hechos y lugares conocidos del entorno con el fin de facilitar un movimiento o una movilidad eficaz y ejercitar la propia capacidad de desplazamiento independiente. (ICONTEC, 2013).

Estos dos conceptos forman parte importante en el desarrollo de la investigación con respecto al análisis de usuario y el entorno en el que participa, elementos que repercuten en el diseño del producto y los requerimientos que debe cumplir para conseguir el objetivo de mejorar la orientación y el desplazamiento de personas en condición de discapacidad visual grave en espacios internos.

Como establecen Huertas, Ochaita y Espinosa, 1993, “los aspectos definatorios que plantean para que la movilidad sea adecuada, debe ser independiente, segura y eficaz, en el grado de idoneidad del desplazamiento viene marcado, principalmente, por tres indicadores: gasto de energía que significa, condiciones físicas del caminante y eficacia que tiene la movilidad”.

- Discapacidad visual grave

Término que engloba cualquier tipo de problema visual grave, ocasionado por patologías congénitas, accidentes de cualquier tipo o provocados por virus de diferentes orígenes. En España este término se ha impuesto como globalizador de las condiciones de ceguera total y deficiencia visual, en sus distintos grados de pérdida de la visión.

- Persona en condición de discapacidad visual grave:

Sujeto que tiene una alteración en la estructura o funcionamiento en el órgano de la vista, cualquiera que sea la naturaleza o extensión de la misma. Este término ha tenido aceptación porque la alteración o impedimento causa una limitación, la cual, aún con la mejor corrección posible, interfiere con el aprendizaje que se puede lograr a través del sentido de la vista, lo que implica una disminución de capacidad. Aunque en ocasiones se utiliza este término como sinónimo de persona deficiente visual, actualmente se recomienda emplearlo como genérico, englobando tanto a las personas ciegas totales como a las deficientes visuales. (ONCE, 2017)

- Ambiente construido:

Espacios externos e internos y cualquier elemento, componente o accesorio que se encargue, diseñe, construya y gestione para uso por las personas. (ICONTEC, 2013)

- Accesibilidad (edificaciones o partes de edificaciones)

Condición de posibilidad de acceso y salida suministrando por edificaciones o partes de estas para personas, con independencia de su discapacidad, edad o género. (ICONTEC, 2013)

- Ajustes razonables

Modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las

personas en condición de discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con los demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales. (ICONTEC, 2013).

- Código Constanz:

El “Sistema Constanz”, Posee como soporte de trabajo un lenguaje inicialmente diseñado para que las personas con problemas de visión puedan conocer y reconocer el concepto de color. Nunca se había imaginado que fuera posible acercar el color a las personas ciegas y con discapacidad visual. A partir de ahora se abre una gran puerta sin fronteras porque es un lenguaje universal, ya que al ser apreciado por medio del tacto puede ser entendido y aprendido independiente del idioma que se hable. (Fundación Constanz, 2014)

- Ayuda técnica

Elemento de apoyo elaborado especialmente o disponible en general para prevenir, compensar, hacer seguimiento, aliviar o neutralizar discapacidades, limitaciones para realizar actividades y restricciones de participación. Ejemplo, dispositivos, equipos, instrumentos, tecnología y software. [ISO 9999:2007, definición 3.3]. (ICONTEC, 2013).

- Baliza

Señal fija o móvil que se pone como marca para indicar lugares peligrosos o para orientación. (ICONTEC, 2013).

- Destreza y precisión

Habilidad manual requerida para realizar una tarea con el grado exigido de exactitud y precisión. Se mide por la dificultad de mantener la precisión, por el número y clase de movimientos, por la naturaleza repetitiva de la tarea y la precisión de movimientos exigida. Está limitada por el grado de error admitido o tolerancia, la velocidad de manipulación fijada y la necesidad de medios auxiliares como guías, topes, plantillas y gráficos. (ICONTEC, 2013).

- Capacidad

Facultad y atributo humano identificable, que incluye, entre otros, caminar, hablar, oír, ver, palpar, gustar, comprender y reconocer. (ICONTEC, 2013).

- Circulación horizontal:

Espacios destinados a la interrelación entre distintos ambientes de una edificación, por donde la persona se desplaza sin cambiar de nivel, tanto en edificios de uso público como en los de uso privado. Se puede dar a través de sistemas mecanizados de comunicación y de transporte como cintas transportadoras para personas o para la movilización de carga o equipos. (ICONTEC, 2013).

4.5 Marco legal

En Colombia a pesar de la existencia de normativas que estipulan el deber y la necesidad en generar elementos por parte de los espacios internos o externos a presentar un medio informativo eficiente para personas con discapacidad visual, es claro que no se cumplen a cabalidad por parte de los entes administrativos de estos espacio (instituciones educativas, gubernamentales, centros culturales, empresas y demás entornos en los que el deficiente visual deba estar de manera constante realizando una actividad), con esto el gobierno nacional por medio del instituto ICONTEC, establece criterios de evaluación y parámetros de cumplimiento para la adecuación de espacios arquitectónicos para la inclusión y participación de todos sin excepción.

La Norma Técnica colombiana 4595 del 24/11/1999, abarca aquellas instalaciones y ambientes (como el colegio, las aulas, los laboratorios, etc.) que son generados por procesos educativos que se llevan a cabo de manera intencional y sistemática. Con el desarrollo de la norma acoge, en el tema educativo, las disposiciones de la Ley 115 de 1994 (Ley General de

Educación) y en materia de arquitectura y medio ambiente construido, los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental, para generar así instalaciones con bajos costos de funcionamiento y mínimo deterioro del ambiente.

Los aspectos que se abarcan en esta normativa son las del lote en la que se construirá el centro educativo, las áreas que brindara este espacio como las aulas, bibliotecas, talleres, entre otros; las funciones de cada una de ellas deben orientar e informar de manera adecuada las actividades que se realizan en el área y principalmente sea clara y puntual con los usuarios que allí deben participar.

También se encuentra la Norma Técnica Colombiana 6047 del 11/12/2013, que establece los criterios y los requisitos generales de accesibilidad y señalización al medio físico requeridos en los espacios físicos de acceso al ciudadano, en especial, a aquellos puntos presenciales destinados a brindar atención al ciudadano, en construcciones nuevas y adecuaciones al entorno ya construido. En este sentido, “establece los estándares que deben seguir las entidades de la Administración Pública, y las entidades del sector privado que ejerzan funciones públicas, para que todos los ciudadanos, incluyendo aquellos que tengan algún tipo de discapacidad, accedan en igualdad de condiciones” (norma tecnica colombiana, 2013).

Con respecto a normativa que especifica elementos perceptibles para espacios externos, se encuentra la Norma Técnica Colombiana 5610 del 25/06/2008, especifica los requisitos de diseño e instalación para las señales táctiles sobre superficies peatonales para movilidad independiente y segura de personas con limitaciones visuales. (norma tecnica colombiana, 2008).

Con respecto a lo anterior, es notorio la especificación y el deber de los entes administrativos de establecimientos públicos a tomar en cuenta la implementación de medios perceptibles para todos, que faciliten, mejoren y aseguren la integración física y social del discapacitado visual en las actividades y servicios que presenta el entorno.

5. Análisis e interpretación de datos

En el proceso investigativo se recopila elementos que demuestran la problemática y las causas que llevan a la ineficiente gestión por parte de los espacios interno en implementación de recursos para la inclusión de personas en condición de discapacidad visual, en este caso el estudio en la Universidad Católica de Pereira, deja como resultado la falta de medios informativos eficaces y adecuados que permitan la orientación en el entorno. Por lo tanto, se evidencia el incumplimiento de la normativa y las repercusiones que llevan a la falta de asistencia a los espacios educativos para su formación continua y adecuada para el bienestar físico, psicológico y social del usuario con discapacidad visual.



Ilustración 8. Puntos claves del campus UCP.

En la imagen 8 se especifica el número de intercepciones que debe hacer los usuarios que visitan la universidad para acceder a cada una de las áreas del entorno, desde el punto de vista de la PCDVG el proceso de desplazamiento en la UCP es complejo e inseguro por los múltiples obstáculos existentes en los pasillos, teniendo en cuenta que en cada recorrido se encuentran múltiples cambios de nivel en el piso, elementos como sillas, publicidad, y botes de basura que ocupan las vías de movilidad del campus universitario. Por lo tanto para la persona con limitaciones visuales al no acceder a información clara y precisa del entorno no es adecuado y seguro permitirle desplazarse de manera independiente por el espacio institucional.

El mapa parlante en la imagen 7 permite identificar áreas que pueden ocasionar inseguridad y dificultades para la movilidad de personas en condición de discapacidad visual grave, teniendo en cuenta que la mayor parte del terreno de la UCP está compuesta por áreas verdes, estos elementos causan desorientación al usuario, principalmente porque estos espacios no poseen señalización adecuada y perceptible que permitan movilizar a la PCDVG.

Realizando una comparación de distintos espacios podemos equiparar las condiciones en las que se halla la institución, en cuestión de movilidad y elementos que permiten un adecuado acceso a los espacios internos de la UCP, en este caso, comparamos el área recreativa de la cancha con respecto al pasillo del bloque Aletheia



Ilustración 9. Pasillo del bloque Aletheia y cancha UCP.

En la imagen 9 se puede confirmar el grado de impedimento para la movilidad a PCDVG y el inadecuado manejo y ubicación de las señales de seguridad en caso de emergencia, de alguna manera ambos espacios carecen de información para indicar acciones y direcciones a usuarios que visitan el entorno educativo, no presentan avisos claros que indiquen el uso de sillas o elementos que intervienen con las vías de desplazamiento. De alguna manera estos obstáculos entorpecen el adecuado acceso a las áreas de la UCP, principalmente, si el acceso no es correcto no se pueden mejorar la movilidad y mucho menos la orientación, como se menciona anteriormente, para lograr el objetivo de mejorar la movilidad en los espacios internos para

PCDVG se debe conseguir dos cosas, mejorar el acceso a la información de la institución universitaria, sumado con elementos que permitan orientar de manera precisa al usuario, para facilitar la movilidad en los diferentes ambientes de la Universidad Católica de Pereira.



Ilustración 10. Señalética cafetería roja y pasillo bloque kabay.

En la imagen 10 se representan dos lugares de la UCP, el primero es la cafetería roja del bloque aletehia, el cual, es el espacio que alberga mayor población de estudiantes, esta área se caracteriza por conectar los pasillos principales de la institución, para poder acceder a los demás bloques, es preciso transitar por este punto focal que es la cafetería roja, de alguna manera para una persona en condición de discapacidad visual puede causar afectaciones en orientación y desplazamiento por cuestiones de acceso.

Además los pasillos que rodean la cafetería, como se ve en la imagen de la izquierda, se ubican botes de basura y al final del pasillo se observa un cambio de nivel en el piso, esto puede causar que la PCDVG sufra un accidente, ocasionando lesiones físicas por la falta de señalización que indiquen los elementos que pone en riesgo al usuario. En la imagen 9, en la derecha se observa a la PCDVG movilizándose por el pasillo del bloque kabay, en ese punto se encuentran los baños y la cafetería azul, pero en ese recorrido realizado por el usuario nunca detecta señalización que indique su posición y los diferentes espacios que integran el bloque kabay.

Esto surgen por que la ubicación de la señalética se encuentra fuera del alcance de la PCDVG, específicamente la información se halla colgada al techo, sin ninguna posibilidad de lectura, tacto y reconocimiento de lo que se comunica allí, este caso sucede en los diferentes puntos de la UCP, esto representa un problema de acceso a la información, esto repercute en la deficiente orientación del usuario para desplazarse y principalmente que se le permita conocer las instalaciones de la institución de manera clara y eficiente.

Gracias a la participación de la PCDVG, en este caso Yomara, ella es estudiante de psicología en la Universidad Católica de Pereira, forma parte de la población de estudio que tiene acceso a la educación y aun entorno público interno; Yomara es una persona que está en condición de discapacidad visual, en un nivel catalogado como deficiente visual grave, este tipo de usuarios presenta una ceguera parcial que les permite reconocer tonos de colores cálidos a corta distancia y percibir formas de la misma manera.

La participación de Yomara permitió reconocer aspectos positivos y negativos del caso de estudio (UCP), presentando juicios de valor y de experiencia en condiciones de movilidad, orientación y elementos de información de la institución universitaria, en este caso Yomara facilito información precisa sobre, como es la percepción y los métodos para reconocer un espacio por primera vez, también específico que limitaciones y capacidades tienen las PCDVG para acceder y orientarse en los espacios internos, de alguna manera el aporte del usuario permitió establecer parámetros de evaluación del caso de estudio y permitir comprender los aspectos importantes a representar en el mapa táctil georreferencial de la UCP.

Tabla 1. Síntesis de señalización de la UCP.

DETERMINANTE	ANÁLISIS
FUNCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - La información no es perceptible. - no tiene una ubicación adecuada. - no hay claridad en la orientación. - se limita a indicar áreas del contexto.
ERGONOMÍA	<ul style="list-style-type: none"> - se limita a utilizar elementos colgantes - elementos fuera del alcance de cualquier usuario. - solo plantea información perceptible desde lo visual. - está situada en lugares poco accesible.
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> - materiales de poca durabilidad - utiliza pintura de colores oscuros que dificulta su lectura - utiliza materiales diversos en diferentes paneles de señalética - estructuras en mal estado por ubicarse en exteriores.
IMPACTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - utilizan texturas en plástico adhesivo - no se tiene un ciclo de vida de la señalética y sus partes - no se tiene una planificación de reuso de las partes afectadas de la señalética.
USO	<ul style="list-style-type: none"> - no tienen áreas adecuadas para ubicar la información en el espacio interno. - no implementan elementos auditivos o táctiles para reconocer la información. - no tiene elementos que guíen y orienten de manera clara a los usuarios en los espacios internos.

A raíz del análisis preliminar, se establece una tabla con aspectos encontrados en las áreas de la UCP y la señalética implementada en este espacio universitario, las afirmaciones de la tabla 1 se establecen gracias al estudio y participación en el interior de la institución, teniendo en cuenta parámetros de evaluación del estado y ubicación de cada señalización, ya que la universidad católica de Pereira aun no implementa una imagen global en sus instalaciones, por lo tanto este cuadro descriptivo plantea las desventajas en algunos parámetros de evaluación que no aportan al desarrollo de buenas prácticas de orientación y acceso a la información de la institución UCP.

5.1 Árbol de problema



Ilustración 11. Situación del problema.

En la ilustración 11, se muestra las causas y consecuencias del problema, y que es lo que puede resolver el diseño industrial para mejorar y facilitar las condiciones de accesibilidad de personas en condición de discapacidad visual.

En primera instancia muestra las normas NTC que permiten integrar y facilitar la implementación de medios adecuados que brinde orientación y accesibilidad al medio físico interno. Lo siguiente es la única empresa que presta el servicio y productos para establecer un medio inclusivo y adecuado para personas con deficiencia visual, esto genera que las instituciones conozcan muy poco de los servicios y productos que mejoren el acceso de personas con limitaciones visuales; de esta manera el proceso comienza a fallar, por un lado la empresa o entorno no cumple con los elementos pertinentes para una orientación adecuada, en consecuencia el ciego le será difícil acceder al espacio y a los servicios que se presentan en el contexto. Con esto inicia una cadena de consecuencias que van desde la desorientación del usuario, hasta la inseguridad en el desplazamiento por el campus; por lo tanto el usuario se verá obligado a estar acompañado y es allí donde la independencia y autosuficiencia del usuario desaparece y tiene

repercusiones en la formación académica del estudiante y económicamente de la institución a la que asiste.

5.2. Análisis de usuario directo e indirecto

Para los usuarios directos o clientes que adquieren el producto se caracterizan por administrar espacios arquitectónicos como universidades, colegios, centros culturales, museos, zoológicos, etc., que se establezcan como espacios de interacción permanente de diferentes tipos de personas, a los cuales se les deben garantizar la inclusión y medios accesibles para la participación plena y segura en las actividades laborales, académicas y sociales.

5.2.1. Usuario indirecto.

Yomara Castaño es una persona con discapacidad visual, tiene 21 años, es una persona con deficiencia visual baja, tiene una estatura de 1,55 y pesa 52 kilos, en la entrevista ella menciona que tiene la capacidad de reconocer colores cálidos muy de cerca, los rostros. Las cosas le son difíciles de percibir a mediana y corta distancia, para desplazarse dispone de un bastón y por lo general se moviliza sola en autobús, aunque menciona que siempre pide ayuda para abordar o descender del medio de transporte y el tiempo de viaje es muy extenso porque vive en Dosquebradas al norte de Pereira.

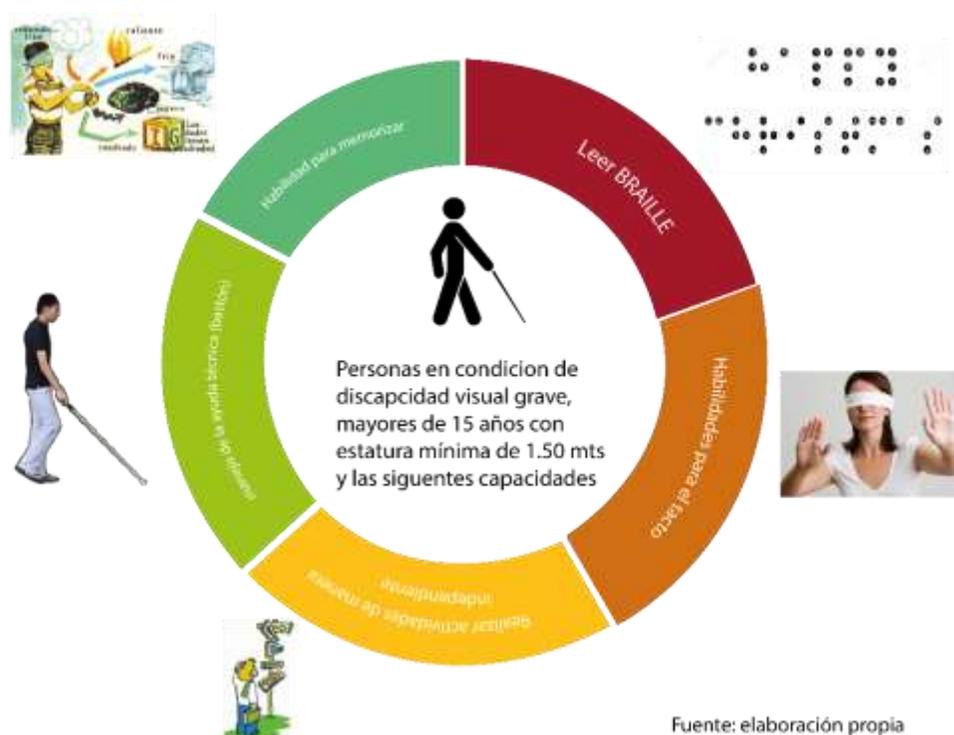


Ilustración 12. Descripción de usuario. Fuente elaboración propia

En la ilustración 12, se plantea algunas características y capacidades del usuario, desde leer braille, reconocer texturas, manejar ayudas técnicas como el bastón, plantea una edad y una estatura del usuario. A continuación se elabora el perfil del usuario estudiado y que hace parte de la Universidad Católica de Pereira.

La usuaria estudia psicología desde el año 2014 en la universidad católica, comprende, lee idioma Braille, maneja las ayudas técnicas como el bastón a la perfección pero a sus capacidades se agrega que puede desplazarse sin el bastón, se ayuda con su cuerpo y conocimiento parcial del contexto para trasladarse en el espacio interno de la universidad, el entorno le ayuda poco a orientarse y mantenerse segura, conoce los puntos importantes del contexto como, el bloque aletahia, humanitas y biblioteca, son los que frecuenta a diario en sus actividades académicas y sociales.

Con respecto a las limitaciones, yomara menciona que no puede detectar elementos a larga y mediana distancia lo que le ha causado afectaciones físicas por caída y golpes, ya que los espacios que visita como la universidad, biblioteca, y hasta su casa presentan elementos que intervienen u obstaculizan el desplazamiento en el entorno. Por otra parte no tiene las

capacidades para orientarse en espacios abiertos, los cuales no presentan elementos informativos adecuados con respecto al color, contraste y tamaño legible, como los espacios verdes o de recreación.

A Yomara Castrillón adaptarse al contexto le tomo un año, a pesar del acompañamiento por parte de la universidad, le fue extenso y difícil reconocer e interpretar parcialmente el entorno de manera precisa para orientarse, pero en la actualidad el contexto universitario dificulta la orientación y el recorrido en el espacio interno, a causa de adecuaciones, mantenimiento, eventos y demás elementos que obstaculizan el reconocimiento del espacio interno, la institución no ha mejorado los medios de comunicación del entorno, por consiguiente se enfrenta a barreras que ponen en vulnerabilidad la integridad física y social del usuario.

5.3. Conclusión de videos

Podemos concluir que las personas en condición de discapacidad visual grave y deficiente visual de la Universidad Tecnológica y la Universidad católica de Pereira, entrevistados definen el entorno como un medio poco comunicativo y con múltiples barreras que impiden el adecuado desplazamiento y orientación. Por lo tanto, la señalética en ambos contextos universitarios es diseñada exclusivamente para personas con visión, no tienen en cuenta la participación de PCDVG en la gestión de proyectos y adecuación de áreas para el acceso de todos sin excepción.

De esta manera los usuarios coinciden en afirmar que “ los entornos están en constante cambio a partir de sus actividades curriculares u organizacional, las oportunidades de participar en el espacio son pocas y sin duda en el peor de los casos vulneran nuestra integridad física y psicológica, los espacios en Colombia no están preparados ni siquiera para las personas en condiciones normales, entonces mucho menos lo estarán para personas como nosotros que por alguna razón no podemos visibilizar el entorno de manera precisa”

A raíz de estas afirmaciones es claro que las personas con limitaciones visuales se sienten cada vez más relegados de las actividades en espacios internos, esto se debe en gran parte por que los elementos o productos que permiten orientar en el medio físico son muy pocos y en algunos casos excesivamente costosos.

En definitiva los usuarios en condición de discapacidad visual sienten que los entornos educativos, laborales y sociales no son inclusivos en gran medida, gracias a la ineficiente gestión humana y administrativa de cada uno de los espacios internos, especifican que la inclusión no solo es labor social o apoyo, el asistencialismo no es la solución y mucho menos creer que todo se soluciona solo o por cuenta del invidente, esto es una labor de todos.

6. Análisis de tipologías

- **Tipología 1**



Ilustración 13. Análisis de tipología 1. http://caracol.co.co/radio/2017/02/27/tecnologia/1488211141_831547.html.

En la ilustración 13, se ilustran tres tipologías de diseño de productos que facilitan la orientación y reconocimiento del entorno de manera directa e indirecta con el usuario específico, por ejemplo la tipología 1, gafas ESight, Permiten al usuario con discapacidad visual, percibir colores y aclarar imágenes, creadas por JEFF REGAN un ingeniero de 48 años que perdió la vista de manera parcial. Los visores de eSight transmiten imágenes desde una cámara frontal hacia pequeñas pantallas internas, una para cada ojo, de forma que envía el video hacia la visión

periférica de quien los porta; estas gafas tienen un costo de 10.000 dólares en el mercado actual solo se consiguen en Europa y Australia”. (Caracolradio, 2017).

- **La tipología 2**



Ilustración 14. Análisis de tipología 2. Imagen tomada: <https://asociaciondoce.com/2017/04/25/conoces-passblue-el-semaforo-para-la-discapacidad-visual/>.

Se llama Semáforo PassBlue, es un dispositivo desarrollado por ILUNION para mejorar la accesibilidad y seguridad en los cruces de calles a los peatones ciegos o deficientes visuales, mediante tecnología Bluetooth, “el dispositivo emite sonido al detectar la aplicación en el celular del discapacitado visual y al cruzar el producto deja de emitir sonidos, permitiendo que se afecte la tranquilidad de los demás usuarios sin limitaciones visuales”. (asociaciondoce, 2017)

El artefacto se instala fácilmente en el Led del semáforo y no necesita de elementos separados para su funcionamiento. Los peatones no tienen que pulsar ningún botón o mecanismo para que se activen las señales acústicas del semáforo.

- **La tipología 3**

- ## Mapa Táctil:
- ADAPTABLE AL ENTORNO
 - ORIENTACIÓN DEL CONTEXTO
 - INFORMACION TÁCTIL
 - RECONOCE EL CONTEXTO
 - COSTO MEDIO
 - UTILIZA ELEMENTOS SECUNDARIOS
 - QUE REFERENCIA ÁREAS DEL CONTEXTO



Ilustración 15. Análisis tipología 3. fuente: <http://dado.com.co/senalesinclusiva/>.

Es un mapa táctil elaborado por la empresa Dado Colombia “para permitir el reconocimiento y orientación de los usuarios con discapacidad visual que necesitan desplazarse por espacios internos” (DADOCOLOMBIA, 2017). Principalmente en, universidades, empresas, instituciones públicas y privadas, etc. este servicio se basa en la instalación de un medio informativo para entornos internos, que permite ser leído por el contacto de las manos de personas con limitaciones visuales, el producto plantea el uso de superficies con textura que indica el lugar donde debe ir o donde se encuentra el usuario, este producto tiene como fin la representación del entorno en un panel ubicado en el medio físico que permite identificar la planimetría o georreferencia de un contexto específico, el contenido está dado por la personalización del cliente o la institución que obtiene el servicio.

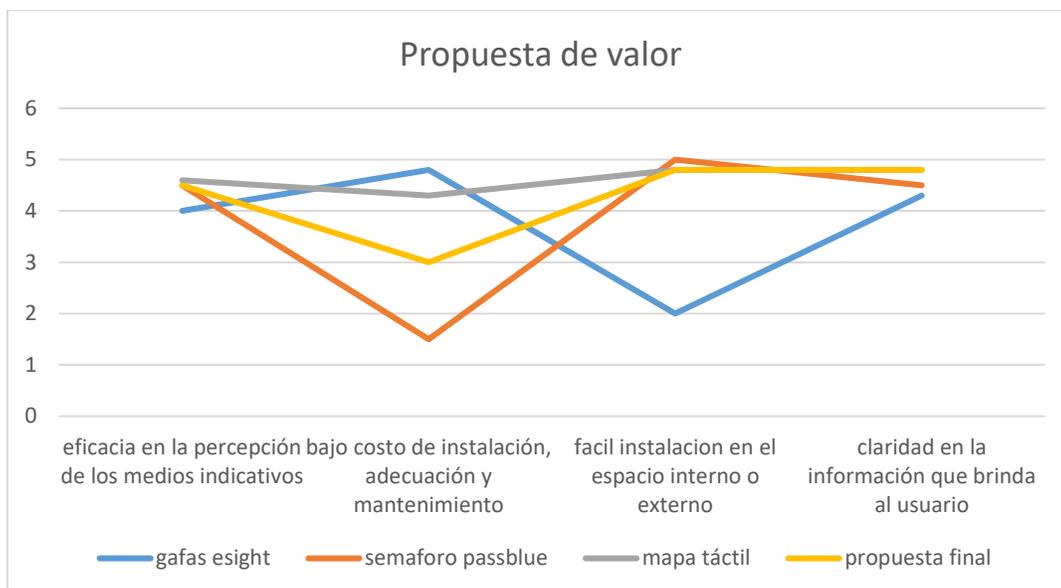


Ilustración 16 Grafica análisis de tipologías.

En la ilustración 16, se analiza las tipologías y las propuestas de valor de cada una, con esto se pretende concretar los puntos clave de cada tipología que pueden aportar al mejoramiento del diseño final, o elementos claves a tener en cuenta en el diseño como, la eficacia en la percepción de los medios indicativos, que el usuario comprenda los mensajes dados por el producto para orientar o informar sobre obstáculos o elementos del entorno; bajo costo de instalación, adecuación y mantenimiento del producto, que el producto pueda instalarse en el medio físico de manera fácil y accesible para el usuario; la claridad en la información que brinda al usuario.

7. Metodología de diseño (Diseño centrado en el usuario y design thinking)

- **Diseño centrado en el usuario**

El DCU es un proceso cíclico en el que las decisiones de diseño están dirigidas por el usuario y los objetivos que pretende satisfacer el producto, y donde la usabilidad del diseño es evaluada de forma iterativa y mejorada incrementalmente.

De acuerdo a la norma ISO 13407, podemos desgranar este proceso en cuatro fases:

Entender y especificar el contexto de uso: Identificar a las personas a las que se dirige el producto, para qué lo usarán y en qué condiciones.

Especificar requisitos: Identificar los objetivos del usuario y del proveedor del producto deberán satisfacerse.

Producir soluciones de diseño: Esta fase se puede subdividir en diferentes etapas secuenciales, desde las primeras soluciones conceptuales hasta la solución final de diseño.

Evaluación: Es la fase más importante del proceso, en la que se validan las soluciones de diseño (el sistema satisface los requisitos) o por el contrario se detectan problemas de usabilidad, normalmente a través de test con usuarios.

- **Design thinking**

El origen de esta visión se evidencia en el diseño industrial y militar de la década de los cincuenta. En este tiempo los diseñadores estaban convencidos de que la optimización y adaptación al ser humano del diseño de productos respondía a un minucioso proceso de investigación en antropometría, ergonomía, arquitectura o biomecánica.

Esta metodología es una hibridación del método DCU, el cual interpreta datos en compañía del usuario principal, teniendo en cuenta la participación constante del usuario en tareas y actividades relacionadas al uso, función y mecánica del producto; por lo tanto en este caso el Design Thinking establecerá soluciones y estrategias adecuadas en el proceso de validación y solución de prototipado, teniendo como principio la experiencia del usuario principal.

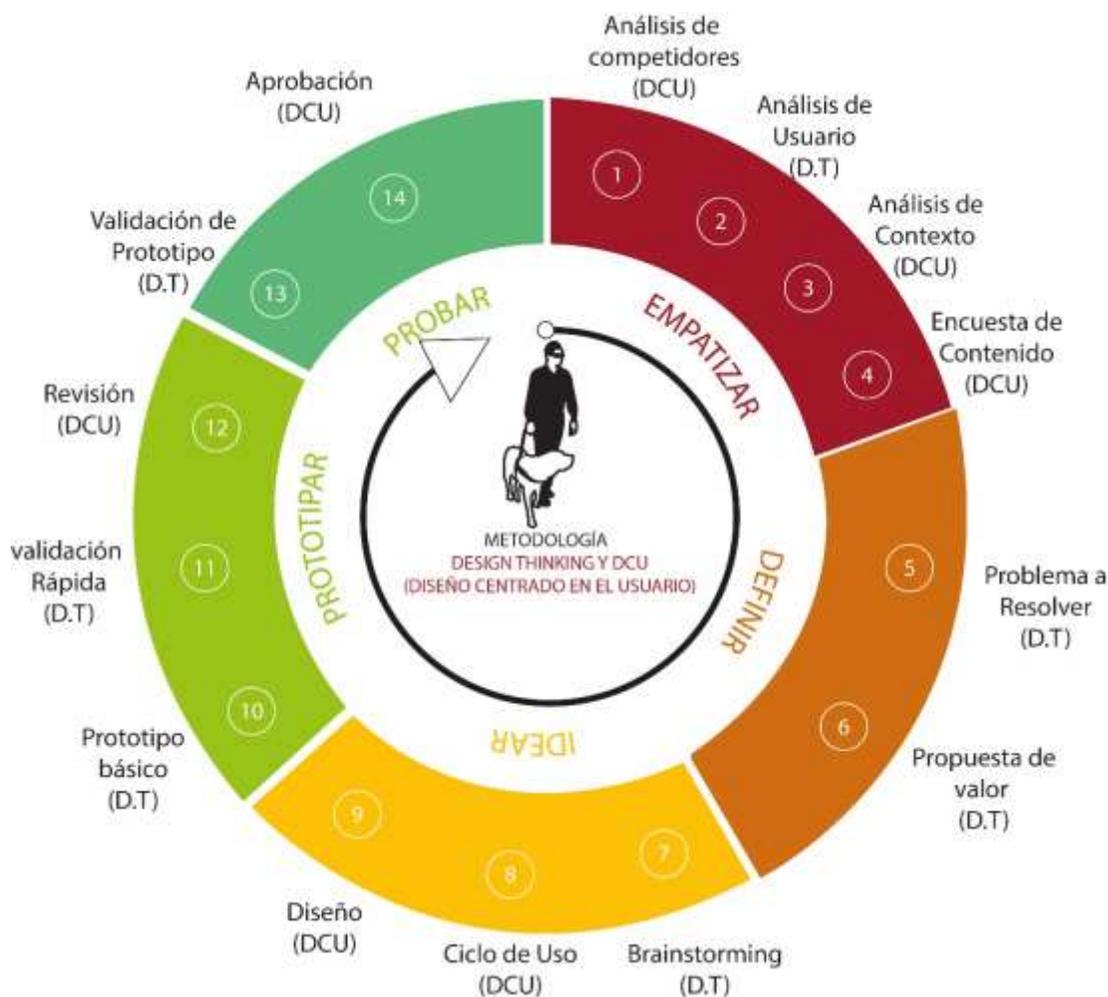


Ilustración 17. Proceso metodológico. DCU Y Design thinking, fuente: elaboración propia

En la ilustración 17, establece la unión de 2 metodologías interpuestas por sus diferentes métodos para intervenir en el proceso de diseño a partir del análisis del usuario y su interacción con el producto.

1- Análisis de competidores: En el inicio se analiza al usuario y la usabilidad con el producto, tomando en cuenta la tolerancia al error por parte del usuario y como el producto facilita la información sobre su uso, función, tomando en cuenta la opinión del usuario y que cree que debe resolver el producto.

2- Análisis de Usuario: en este punto se obtiene datos personales en cuanto a peso, edad, altura, discapacidad si la tiene, limitaciones, capacidades, etc.

3- Análisis de contexto: se obtiene información del lugar, espacio interno o externo en el que se planea efectuar la investigación y los análisis que contempla el producto para encontrar riesgos, amenazas o vulnerabilidades al usuario.

4- Encuesta de Contenido: En esta fase se recopila la información brindada por el usuario sobre los aciertos y dificultades del análisis de competidores, para replantear lo que se debe o no hacer en el futuro producto.

5- Problema a resolver: plantea el problema que se va a solucionar en el área de diseño industrial, esto se obtiene con el árbol de problema o planteamiento de la situación problema.

6- Propuesta de valor: en este punto se plantea hasta donde va a llegar el proyecto y delimitación del alcance de investigación.

7- Brainstorming: se realiza una lluvia de ideas con la ayuda del grupo de diseño o de los usuarios en los que se plantean diferentes soluciones al problema.

8- Ciclo de uso: plantea etapas o secuencias con las que el producto cuenta y que el usuario interactúa para lograr su función, para esto se debe plantear una propuesta definitiva en la que se pueda diseñar el ciclo a partir de la propuesta final.

9- Diseño: en esta etapa se debe tener una idea formal o funcional definitiva para iniciar procesos de modelo o prototipo de baja fidelidad.

10- Prototipo básico: se realiza modelos formales que brinden comprobación de forma y uso en el que se realizan análisis por parte del usuario y el diseñador la viabilidad de la propuesta.

11- evaluación rápida: Se recopila la información del usuario del uso del prototipo inicial y sus errores o aciertos planteados en él para su futura modificación.

12- Revisión: los diseñadores analizan factores mecánicos o de uso en el que se debe mejorar en el producto.

13- Validación del prototipo: en esta etapa el usuario y el diseñador deben realizar un análisis profundo del cumplimiento de los requerimientos planteados anteriormente en la investigación, donde se valida la propuesta de valor o en qué porcentaje cumple con lo estipulado.

14- Aprobación: en esta etapa final se debe corroborar por medio de video el cumplimiento de la investigación y sus parámetros, que cumpla lo estipulado en la propuesta de valor y que tan efectivo es el producto para minimizar o solucionar el problema.

Es importante aclarar que de las 5 fases que corresponden al proceso de diseño, se va a resolver todas las fases que permiten empatizar, definir, idear, prototipar y comprobar, para llegar a una solución precisa e idónea al problema, con respecto a la fase 5, comprobación, el estudio será superficial, se monitorean los medios indicativos que facilitarán la percepción del medio físico interno y como el usuario, retiene y sistematiza la información, que le permita orientarse en que entorno se encuentra y que dirección debe tomar para llegar en el menor tiempo posible al lugar requerido por la persona con discapacidad visual grave. Por cuestiones de tiempo, no se hará una profundización en el registro y rediseño del producto, ya que el proceso que conlleva esto es extenso e implica un gasto monetario y procesos productivos muy complejos.

7.1 Requerimientos de diseño

USO - FUNCIÓN

Tabla 2. Requerimientos de diseño del proyecto

Requerimiento	Determinante	Parámetro
Representar simbólicamente los diferentes espacios del entorno.	Utilizar texturas y cambios en la superficie de las fichas para indicar escaleras, cambios de nivel, líneas guía, pisos de un edificio, baños, puntos de encuentro en emergencias, puntos de información, cambios de dirección y cafeterías.	Indicar por medio de códigos en braille y superficies escalonadas para informar sobre edificios, escaleras, para los elementos que utilizar los códigos existentes para pisos podotáctiles, para los baños utilizar el signo de agua y contenedor, por medio del lenguaje braille indicar el baño masculino y femenino; para los puntos de encuentro utilizar el

		signo universal de reunión o agrupamiento.
Indicar medios de reconocimiento de punto de información.	Ubicar medios indicativos en el piso o en la pared que permitan guiar al usuario a los puntos de información.	Implementar texturas en el piso en forma de flecha en dirección al punto de información ubicado en la pared.
Facilitar la modificación de la información del entorno de manera fácil y en poco tiempo.	Permitir el retiro rápido de las piezas al panel para efectuar cambios de manera rápida	Utilizar anclajes de pestaña retráctil que permita por medio de la flexión del material con la presión de herramientas retirar la pieza fácilmente.
Las piezas deben asegurarse para resistir el contacto físico del usuario.	Al momento del contacto físico del usuario la ficha no debe salirse del panel.	Los anclajes utilizados en las correas de las mochilas pueden generar el medio de fijación adecuado al panel.
Adecuar un área de convenciones o de lectura de los medios indicativos, previos al reconocimiento del área de referencia.	Al momento que el usuario se encuentre frente al panel debe leer e identificar los elementos que se plasman en el área de referencia para que identifique el entorno de manera precisa y rápida.	Dividir el panel de manera que se adecue un área de lectura a la izquierda y el área de georreferencia del entorno a la derecha.
Adecuar un área donde especifique el nombre del contexto a referenciar en el panel.	El panel tiene un área en la parte inferior donde se indica el nombre del contexto que se referencia en el panel.	El nombre del contexto se ubicara a la altura de la cresta iliaca.

El panel táctil debe permitir retirar las fichas.	El panel debe permitir el acceso a los encajes de las fichas para retirarlas.	El panel debe tener al menos una cara lateral abierta para facilitar el retiro de las piezas.
---	---	---

TECNICO - PRODUCTIVO

Tabla 3. Requerimientos técnico productivo.

Requerimiento	Determinante	Parámetro
<p>1. El encaje de las fichas y el panel deben ser validados para conocer la resistencia y firmeza de la pieza.</p> <p>2. El material del panel debe resistir a la intemperie y al tacto por parte del usuario.</p>	<p>1. Debe resistir esfuerzos al tacto del usuario sin desprenderse.</p> <p>2. El panel debe ser monolítico para resistir los esfuerzos y no presentar problemas estructurales.</p>	<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de flexión del encaje • Prueba de resistencia al contacto físico • Prueba de anclaje al panel <p>2. El acrílico permite doblarse por medio del calor y tomar formas geométricas de gran resistencia.</p>
Las fichas deben realizarse por medio de prototipado 3D.	Después de la impresión de la ficha debe facilitar el retiro de material sobrante sin afectar el encaje y la superficie indicativa.	Ubicar las piezas en el programa de impresión 3D de manera lateral para genera menor superficie de contacto al material base (raft).

ESTETICO – FORMALES

Tabla 4. Requerimiento estético formal

Requerimiento	Determinante	Parámetro
Utilizar colores didácticos que generen contraste agradable para usuarios de cualquier edad.	Relacionar el producto con los juegos didácticos por medio del color, que impacte en los usuarios con y sin visibilidad.	Utilizar la psicología del color y escalas cromáticas para generar emociones a los usuarios con respecto al producto, que incentive la curiosidad de la persona para explorar nuevos medios informativos.
Contrastar por medio de superficies y colores, los medios informativos visuales y apticos de los demás componentes del producto	El área de lectura y georreferencia debe manejar un tono de color neutro que permita diferenciar visualmente el panel de las fichas y letras del producto.	El producto debe estar siempre visible y ubicado en zonas que transitadas para facilitar la ubicación y percepción del producto en el contexto.

SIMBÓLICO – COMUNICATIVO

Tabla 5. Requerimiento simbólico comunicativo

Requerimiento	Determinante	Parámetro
<p>El producto comunicara visual y táctil la usabilidad y medios que intervienen en el funcionamiento</p>	<p>El producto debe tener información en lectura braille y elementos figurativos que representan el contexto y sus funciones.</p>	<p>Plantear signos utilizados en señalética para representar los diferentes contextos y áreas que intervienen en el entorno en el que el usuario participa; también tener en cuenta los códigos para piso que facilitan el desplazamiento en el espacio físico.</p>
<p>El mapa táctil se diseña para todo tipo de entornos (interno o externo).</p>	<p>Universidades, instituciones gubernamentales, centros comerciales, centros culturales y recreativos, hospitales, etc.</p>	<p>Por medio del estudio del entorno que realiza la empresa para prestar el servicio se generan los elementos indicativos del contexto para la instalación adecuada de cada espacio físico interno o externo.</p>
<p>Representar adecuadamente cada locación del contexto de manera figurativa para el entendimiento táctil del usuario.</p>	<p>Las fichas que identifican cada locación o medio informativo deben representar de manera simple y fácil cada espacio y elemento del entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El baño se puede representar por medio del símbolo de contenedor y el agua. • La escalera se identifica por peldaños que se acrecientan o disminuyen dependiendo la dirección que vaya el usuario. • El edificio puede representarse por un rectángulo que presenta escalones que indican el número de pisos del bloque y para facilitar la retentiva por parte

		<p>del usuario puede aplicarse el código constanz (identificación de colores para personas en condición de discapacidad visual grave)</p> <ul style="list-style-type: none">• La cafetería se representa por una taza de café, haciendo alusión al producto que allí se consume.• La enfermería se identifica por el símbolo del +.• El ascensor se identifica con un rectángulo con dos flechas que indican arriba y abajo.• El piso guía se representa por un rectángulo con 3 líneas huecas que indican línea recta.• La ficha de cambio de dirección se establece en un cuadrado con superficies cónicas en relieve.• La ficha de paso peligroso o camine con cuidado se representa con un rectángulo pequeño con una superficie de líneas diagonales.• El punto de encuentro se especifica como un punto central con varios rectángulos en relieve apuntando al centro.
--	--	--

LEGALES

Tabla 6. Requerimiento legal

Requerimiento	Determinante	Parámetro
<p>Tener en cuenta la norma técnica colombiana.</p> <p>ICONTEC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La NTC 4595 • La NTC 4596 	<ul style="list-style-type: none"> • Establece requisitos para el planeamiento y diseño físico espacial de nuevas instalaciones escolares acogiendo los temas de accesibilidad, seguridad y comodidad. • Establece requisitos para diseñar y desarrollar un sistema integral de señalización en las instituciones educativas, que contribuya a la seguridad y fácil orientación.

7.2. Concepto de diseño

En el proceso de conceptualización se plantean elementos relacionados a la función que cumple el usuario en el uso del producto, desde el punto de vista de la discapacidad visual y los métodos que la persona utiliza para entender y relacionar el entorno por medio de sentidos alternos a la visión, como el tacto, el olfato, el oído, en este caso el sentido aptico (tacto, contacto físico del cuerpo con los objetos), está implícito en el producto, de este modo el concepto debe reflejar un sentimiento, una relación cercana con el usuario, teniendo en cuenta el producto y el beneficio que brinda a la comunidad con y sin limitaciones visuales.

En el método de conceptualización se plantea un moodboard, el cual interpreta la situación y el propósito del proyecto, por medio de imágenes relacionadas al proceso de uso y las capacidades del usuario con deficiencia visual, todo esto con el fin de plasmar una historia que evidencie el propósito del producto y los medios que implementa para conseguir una interpretación del espacio externo e interno.



Ilustración 18. Concepto de diseño.

En la ilustración 18, se muestra un grupo de imágenes relacionadas con el sentido del tacto y lo que representa para el ser humano, y principalmente para las personas con discapacidad visual, ya que por la pérdida de la visión es el medio secundario para orientarse y entender el entorno en el que interactúa; de esta forma nace el concepto de diseño “El sentido de la orientación”.

7.3. Alternativas de diseño.

En las siguientes ilustraciones se especifica la evolución de alternativas que permiten desarrollar adecuados métodos de diseño, producción, instalación y uso del producto final. Por lo tanto en la evolución formal se evalúa parámetros específicos del producto, como el aspecto simbólico-comunicativo, el técnico-productivo, el estético-formal, que permita garantizar una propuesta definitiva, que cumpla con los requerimientos establecidos con anterioridad en el punto 7.1.

Este proceso permite calificar y concretar aspectos puntuales para llegar a un prototipo funcional que en términos finales cumple como simulador de pruebas, y en un futuro estará en condiciones de ser modificado y mejorado para su presentación.

7.3.1. Alternativa 1.

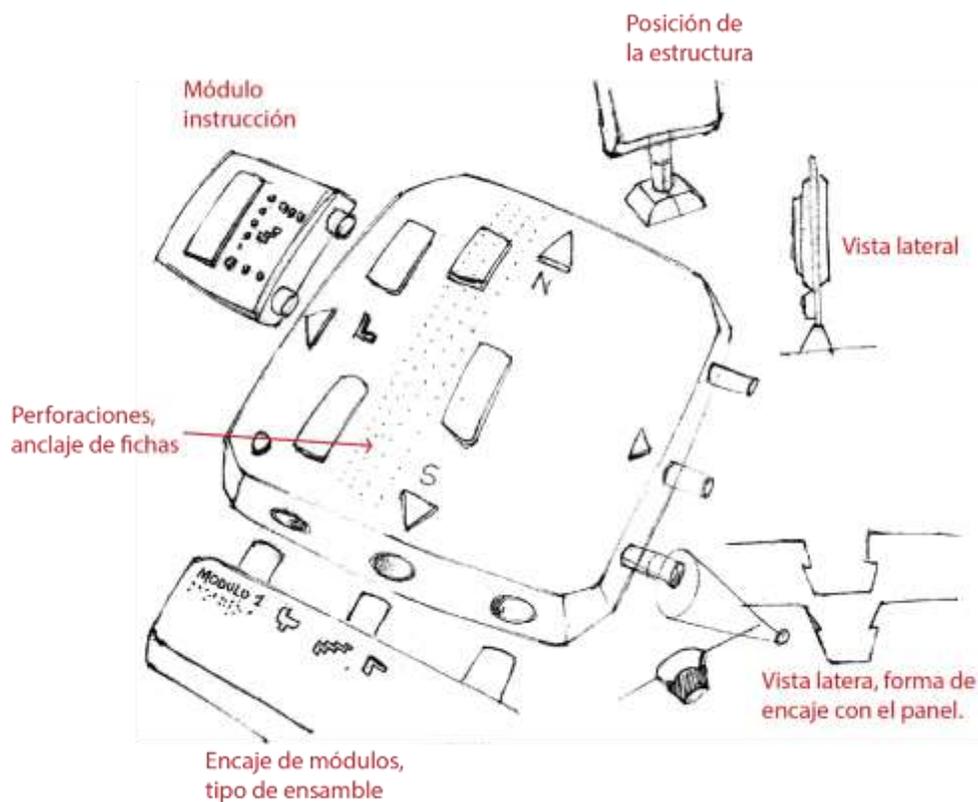


Ilustración 19. Alternativa 1 boceto panel táctil encaje.

En la alternativa 1, propone el uso de piezas modulares con encajes macho hembra para permitir la expansión de módulos dependiendo de los elementos de información del contexto, plantea el uso de estructura de pared para anclar el panel en posición vertical. Esta propuesta surge a partir del análisis de la tipología 3, que permite modificar y adecuar elementos informativos en el contexto en que el usuario con discapacidad visual deba permanecer tiempo prolongado. En la alternativa 1 se explora únicamente la forma y modularidad del panel que se ubicara en los pasillos del entorno para facilitar la ubicación del producto por parte del usuario con limitaciones visuales.

7.3.2. Alternativa 2.

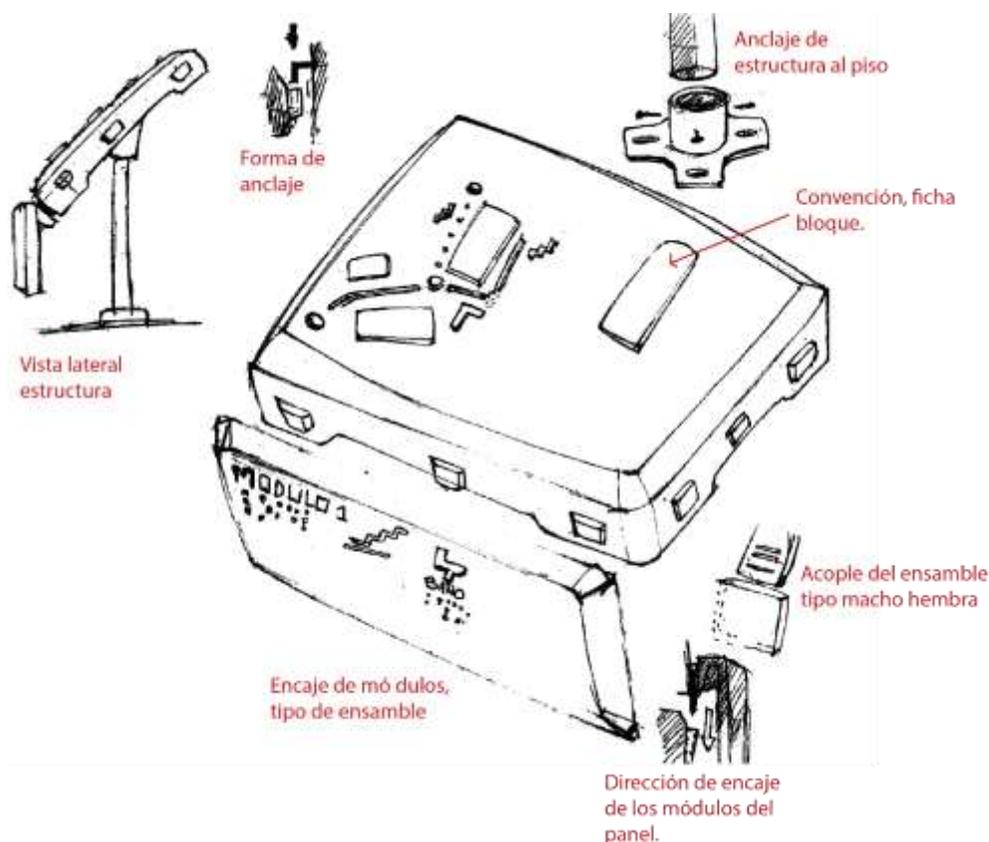


Ilustración 20. Alternativa 2. Panel táctil, estructura y tipos de ensamble del producto.

En la alternativa 2, se explora la forma del panel y los ensamblajes a utilizar para adecuar la información y medios indicativos, también se tiene en cuenta el tipo de anclaje y los

componentes para estructurar el producto en el contexto, los elementos a utilizar son tornillería y elementos de anclaje tipo gancho para unir múltiples paneles y para la estructura se estipula usar tubos en acero inoxidable anclados al piso por medio de bases atornillados al piso en el mismo material.

7.3.3. Alternativa 3.

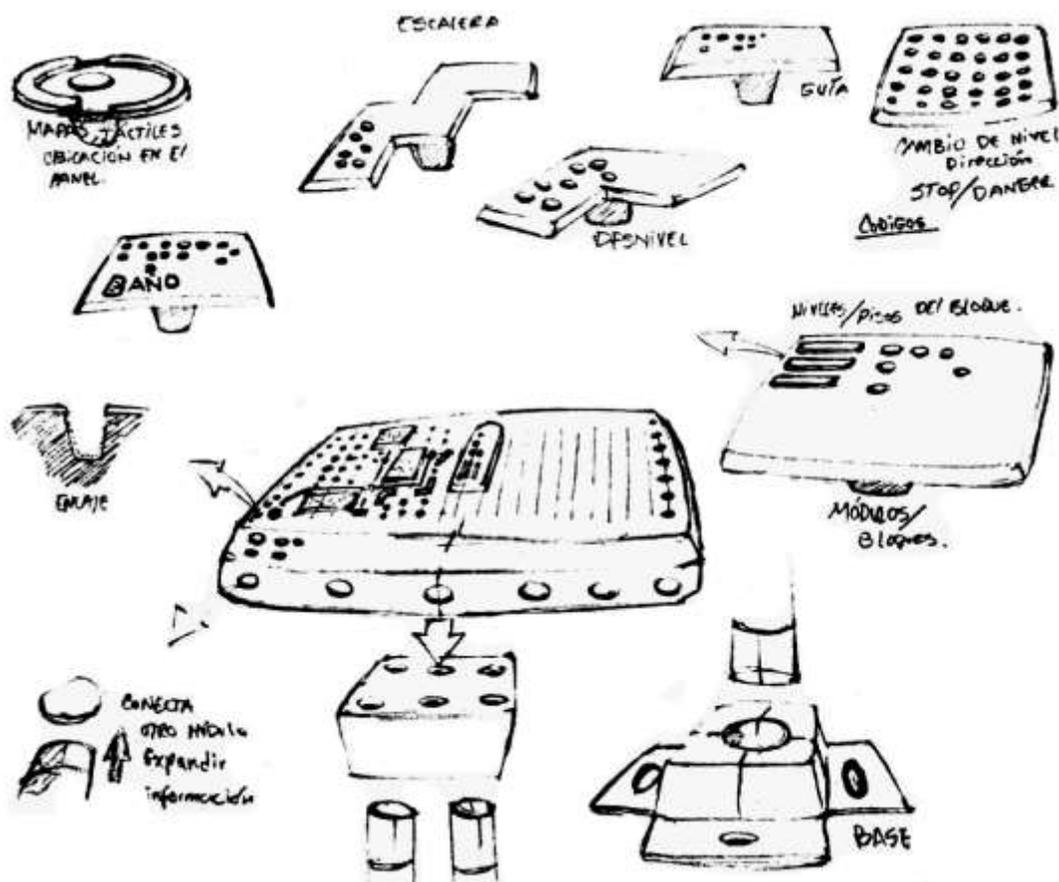


Ilustración 21. Alternativa 3, panel, estructura de anclaje y medios indicativos del producto.

En la alternativa 3, se ilustran los medios indicativos que representan las áreas del contexto que el usuario debe conocer para sentirse seguro e independiente en las actividades a realizar en el entorno, como el baño, bloques, cafeterías, ascensor, etc. por lo general esto facilitará el reconocimiento del espacio interno, mejorando la orientación y el desplazamiento del usuario con discapacidad visual grave.

Las fichas se basan en formas representativas de cada acción o espacio del entorno como, puntos de información, la cafetería, los cambios de dirección, las texturas guía, escaleras,

ascensor, edificios y pisos que lo componen, baños y puntos de encuentro en emergencias, etc. planteados en medios táctiles (lectura braille), se especifica la función de la ficha e informa al usuario la correspondencia de cada elemento indicativo.

También se estipula un medio de anclaje del panel a la estructura metálica, por medio de un módulo rectangular con perforaciones circulares que se sujetan al panel y a la estructura por presión, permitiendo reposicionar el producto de manera rápida y segura en cualquier momento que se desee.

7.3.4. Alternativa 4.

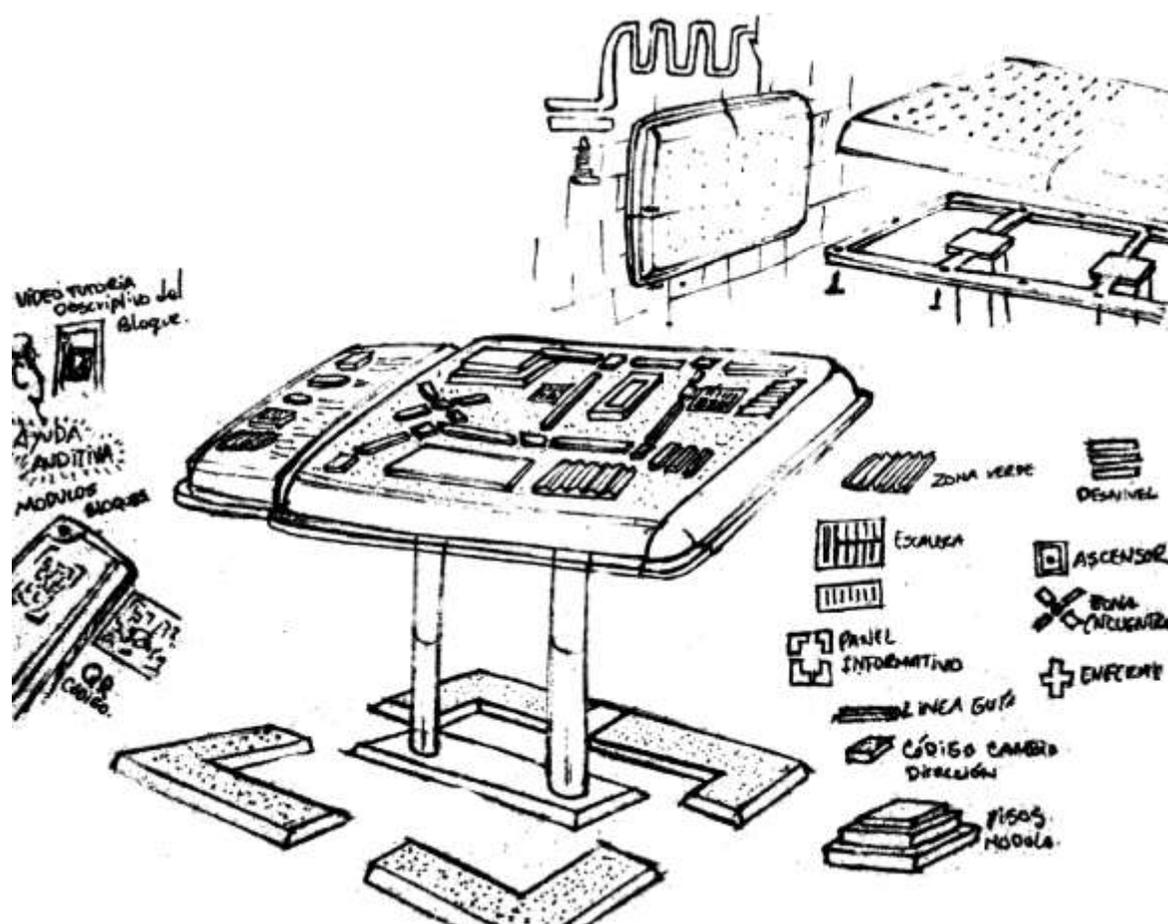


Ilustración 22. Alternativa 4. Panel táctil con piso guía.

En la alternativa 4 se establecen medios indicativos para representar las locaciones y áreas de la universidad, también indicar los medios guías de desplazamiento al usuario, así que el panel

se divide en dos áreas, el área de lectura de convenciones que permite identificar el significado de cada pieza por medio de lectura Braille, después de leer e identificar cada ficha procede al área de georreferencia del contexto donde se ubican las piezas acorde a la planimetría del contexto, con escaleras, baños, bloques, cambios de dirección, numero de paneles informativos, puntos de encuentro en emergencias, enfermería y también se utiliza un piso táctil que informe al usuario la dirección y ubicación de los paneles táctiles en los diferentes puntos del contexto.

En el sketch se plasma el medio de anclaje y los diferentes usos estructurales del producto, igualmente se propone utilizar medios auditivos que se identifican por medio del dispositivo móvil y lectura de códigos QR que enlazan el celular a una página web que contiene un tutorial capas de describir paso a paso el contexto.

7.3.5. Alternativa 5

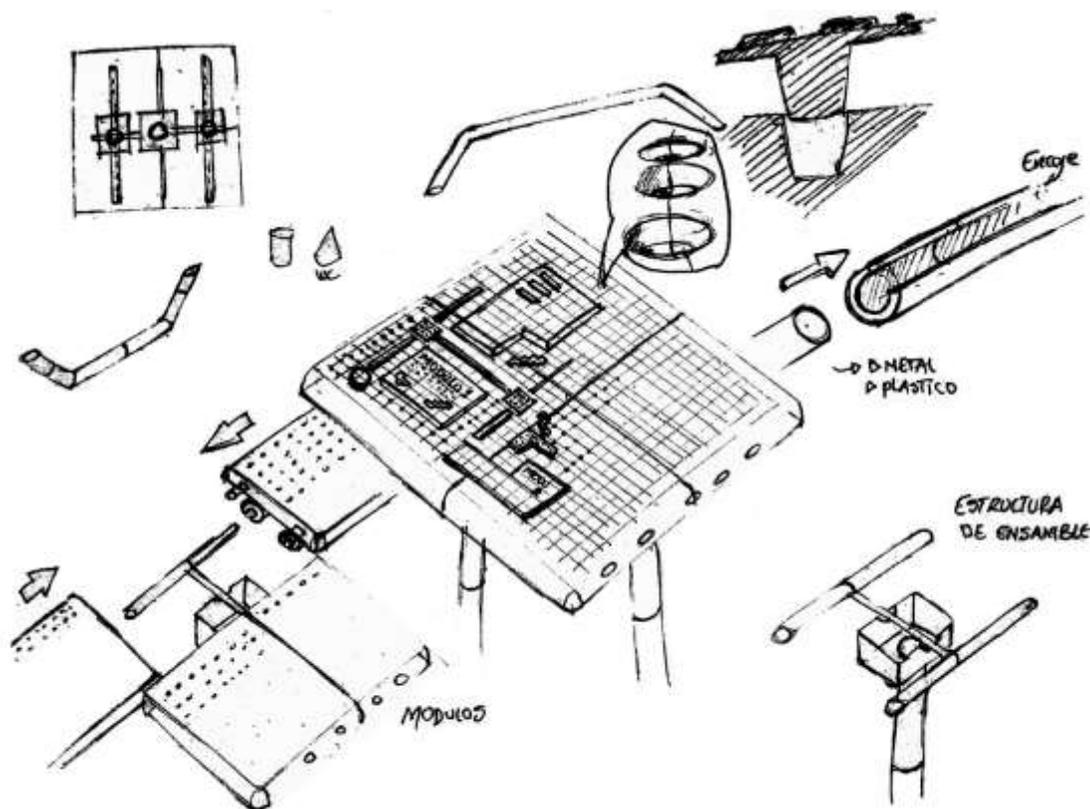


Ilustración 23. Alternativa 5, panel táctil y estructura de anclaje.

En la ilustración 23, se propone una estructura modular compuesta por tubos de acero que permiten ensamblar múltiples paneles por medio de un encaje tubular en cada módulo, permitiendo expandir el panel al número de fichas de cada contexto, el encaje de las fichas es tipo lego con una inclinación que permite presionar la pieza a medida que ingresa en el panel.

Esta alternativa permite adecuar y modificar la información o la ubicación del panel táctil de manera fácil y sin mayor costo, el panel principal favorece las modificaciones que se den a futuro, pero el costo de instalación o pérdida del elemento son factores que juegan en contra de esta propuesta.

7.3.6. Alternativa 6

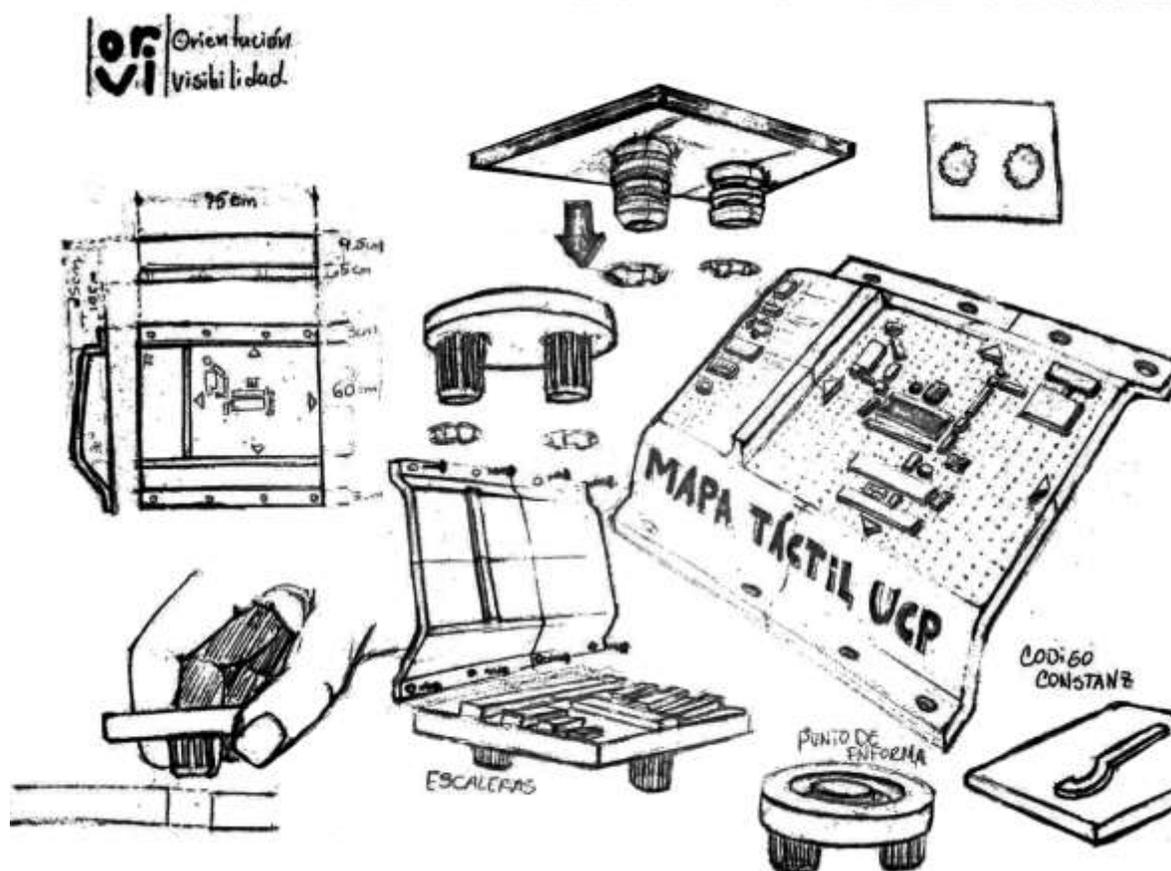


Ilustración 24. Alternativa 6.

En la alternativa 6, se establece una posición de anclaje, específicamente la pared, también plantea tipos de anclaje e iconografía para representar locaciones del contexto, a partir de esta

alternativa se generan medidas del elemento, medida del panel en su totalidad; también se establece la forma del panel, con diferentes inclinaciones que funcionan como superficie de apoyo para el usuario, teniendo en cuenta que al momento del contacto por parte del usuario al producto no se suelten las fichas por la fricción y la gravedad.

Se observa un código para distinguir los bloques, este código es conocido como código constanz, este medio indicativo representa los colores a partir de las formas que esto representan, por ejemplo el amarillo es una línea horizontal, significa los rayos del sol, también está el color rojo, representado por dos líneas que forman una pirámide, asemeja el fuego, el azul se especifica como una línea ondulada, haciendo alusión al movimiento del agua. Estos elementos permiten al usuario identificar cada contexto y memorizarlo fácilmente y teniendo en cuenta que es un código elaborado para personas con discapacidad visual.

De igual forma se establece la ficha que representa una escalera, por medio de relieves en forma rectangular y que cambian de tamaño al ascender, tienen dos tramos para informar si el usuario está subiendo o bajando de la escalera. El tipo de anclaje del panel es por medio de 8 tornillos que sostienen el elemento en la pared de manera segura.

7.4. Evaluación de alternativas matriz de análisis comparativo.

En la siguiente evaluación se establecen las 4 alternativas de mayor viabilidad funcional y productiva, facilitando la definición de la propuesta de mayor viabilidad, teniendo en cuenta aspectos positivos y negativos de cada propuesta.

En el proceso descriptivo de las alternativas en relación a lo que se plantea en los requerimientos, se definen de forma puntual aspectos técnicos de cada propuesta, a partir de la viabilidad funcional y productiva del kit de orientación, teniendo en cuenta aspectos positivos y negativos de cada alternativa. A continuación se define cada término por el que se evaluó cada propuesta.

- Modular: se define por la integración de 2 o más piezas para construir un elemento completo, en este caso el panel principal.
- Accesibilidad: permite que el usuario tenga contacto fácil con el producto, sin contratiempo y obstáculos en el camino. También se establece el término para indicar que el producto permite adecuar un espacio en el panel para desensamblar las fichas por parte del proveedor.
- Perceptible: el producto establece medios informativos y formales que permiten ser identificados por personas con discapacidad visual y normal.
- Elementos indicativos: el producto establece fichas con texturas y formas que promueven un significado de un espacio exacto del contexto.
- Piso podotáctil: superficie con textura instalada en el piso para informar al usuario invidente una dirección o lugar.
- Anclaje: especifica el medio que sostiene el panel principal y las fichas del kit de orientación.
- Proceso productivo: establece medios adecuados y accesibles en la región para elaborar cada pieza del producto sin mayor costo.
- Tiempo de reparación: permite al proveedor adecuar la información o remplazo de una pieza en poco tiempo.
- Ubicación espacial: establece un lugar en el espacio adecuado y seguro para instalar el producto, permitiendo la accesibilidad del usuario de manera rápida y fácil.
- Tiempo de instalación aspecto negativo: a causa de la planimetría del contexto y el número de espacios internos que contiene genera un análisis detallado que ocasiona que la instalación tarde un tiempo medianamente largo.

Matriz de análisis (elementos a tener en cuenta para seleccionar la propuesta final)

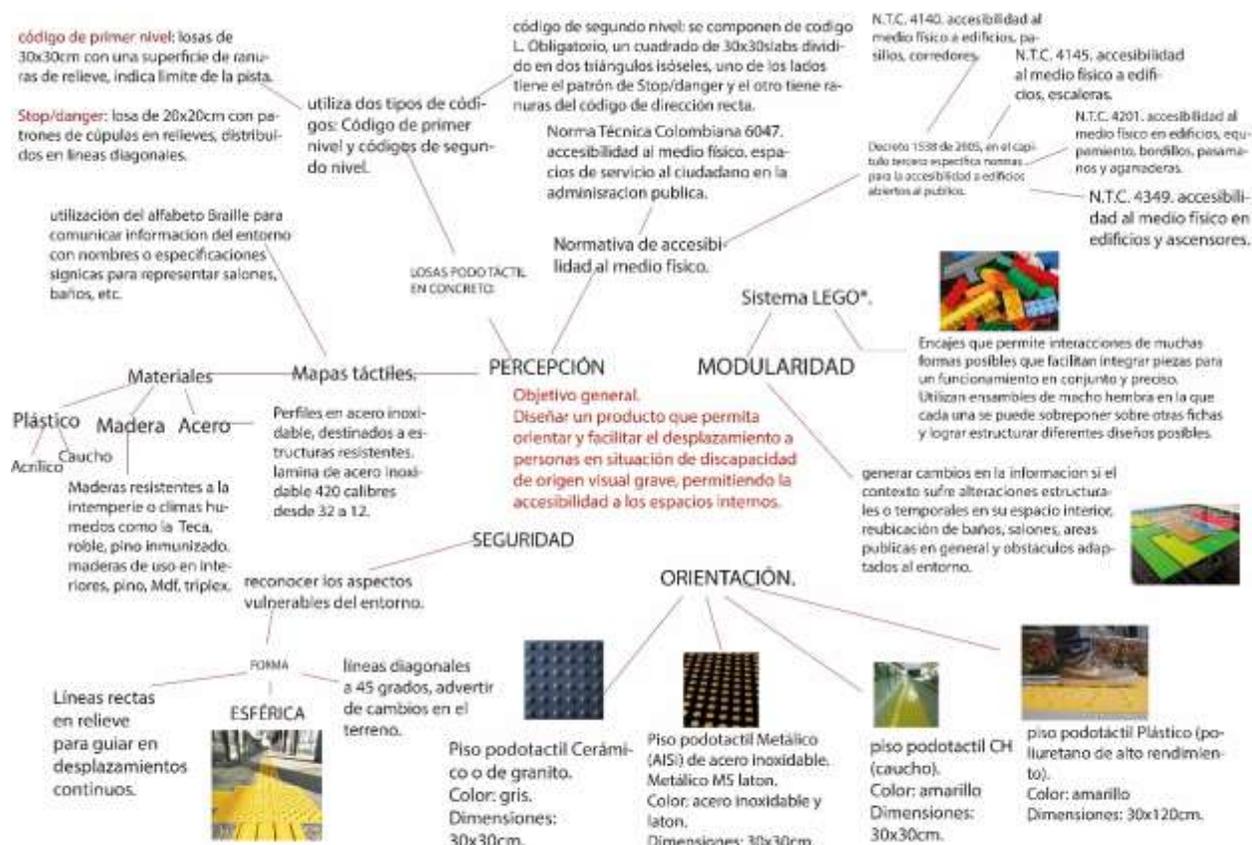


Ilustración 25. Matriz de análisis propuesta final

En la ilustración 25 se especifica funciones, componentes, materiales, procesos y elementos a tener en cuenta para cumplir con el objetivo general y obtener la alternativa adecuada que cumpla con los estándares de producción y usabilidad para el entendimiento del usuario en CDVG. Para esto se especifican 4 pilares principales para conseguir el objetivo, la modularidad, la orientación, la seguridad y la percepción por parte del usuario en condición de discapacidad visual grave, de esta manera se dictan algunos métodos para lograr eficazmente el objetivo del proyecto, lanzando posibles soluciones y variables que permitan mejorar la eficiencia de las señales y métodos para la percepción directa y eficaz del producto final.

PROPUESTA TRES

Aspectos +	Aspectos -
<ul style="list-style-type: none"> - Modular - Accesible - Perceptible - Elementos indicativos. - Información táctil. - resistencia al apoyo físico del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de instalación - Perdidad de piezas - Transporte. - Materia prima. -Cantidad de piezas - Ensamble de fichas - Proceso productivo. -Transporte

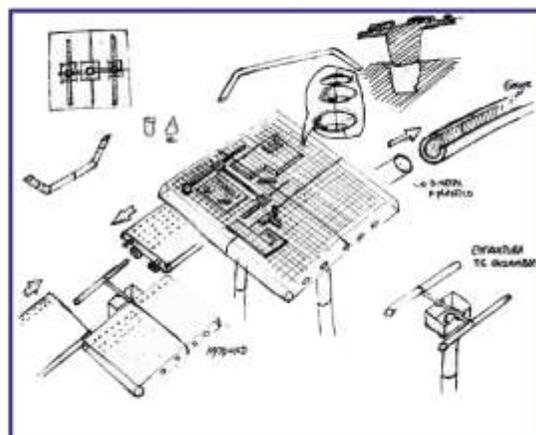


Ilustración 28. Evaluación alternativa 3

PROPUESTA CUATRO

Aspectos +	Aspectos -
<ul style="list-style-type: none"> - Modular - Accesible - Perceptible - Elementos indicativos - Información táctil. - Piso podotáctil para ubicar panel - Anclaje de piezas y panel. - Proceso productivo de fichas y panel. -Tiempo de reparación y modificación de la información. - Ubicación espacial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de instalación - Perdidad de piezas - Transporte. - Materia prima

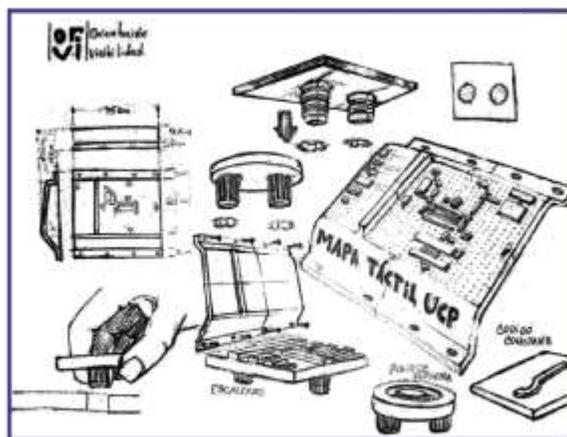


Ilustración 29. Evaluación alternativa 4

Finalmente se establece una calificación de las cuatro alternativas anteriores, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de cada propuesta, asignando un puntaje en relación al

cumplimiento de determinantes exigidas en los requerimientos, de esta manera se escoge el diseño con mayor puntaje, para continuar el proceso proyectual. Es claro definir que la propuesta final tendrá cambios en el transcurso del proyecto.

CLASIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

PUNTAJE - VENTAJA - DESVENTAJA

ALTERNATIVA 1	3.5	Modular	Ensamble
ALTERNATIVA 2	4.0	Accesible	Costo productivo
ALTERNATIVA 3	3.0	Resistencia	N. de piezas
ALTERNATIVA 4	4.5	Fácil de instalar	Tiempo de instalación

Ilustración 30. Clasificación de alternativas

En la evaluación de alternativas se realiza una ponderación de 1.0 a 5.0, donde 1 es el menor y 5 el puntaje mayor, teniendo en cuenta los aspectos positivos y negativos establecidos anteriormente, la clasificación de las alternativas estipula la definición de la propuesta adecuada y cumpla con los requerimientos finales esperados por el usuario y el cliente.

7.4.1. Fases de implementación del producto

En el proceso de diseño se establecen 3 fases a desarrollar para mejorar y permitir el acceso y la orientación en los espacios internos para personas en condición de discapacidad visual, en la primera fase se establece el proceso de ejecución y diseño de mapas táctiles para permitir orientar y reconocer los diferentes ambientes del espacio físico interno, en este caso la Universidad Católica de Pereira.

En la fase 2 se especifica el diseño y utilización de huellas o piso táctil que permite guiar y movilizar al usuario, a partir de las indicaciones establecidas en el mapa táctil con anterioridad, para facilitar y mantener la seguridad en el desplazamiento por los diferentes ambientes del espacio interno UCP.

En la fase 3 se comprende la utilización y adecuación de sensores RFID para indicar el acercamiento a los diferentes mapas táctiles, distribuidos por el espacio interno institucional, para permitir que la PCDVG este informado y orientado en cualquier lugar del entorno universitario. También se establece la versión 2.0 del producto, que integra la utilización de tecnología y medios auditivos para el reconocimiento de las convenciones y mejorar el proceso de lectura del producto y el contexto.

Para el proyecto actual solo se establece el cumplimiento de la primera fase, el diseño y prototipado del kit de orientación para espacios internos, para PCDVG; esto se debe, a motivos de tiempo y costo de producción y diseño, ya que el proceso académico comprende 4 meses, tiempo que no es suficiente para el desarrollo y cumplimiento de todas las fases comprendidas en el proyecto final.

7.5. Características y especificaciones de materiales a utilizar en el proyecto

En este punto se establece los tipos de materiales a utilizar para producir el kit de orientación para espacios internos, teniendo en cuenta los procesos y materiales utilizados en Tecnoparque Sede Pereira.

- Acrílico: constituye el 70% del material a utilizar para elaborar el panel y algunas piezas de gran tamaño, el tipo de acrílico a utilizar es de color azul no traslucido con espesor de 5mm.



Ilustración 31. Simulador de color acrílico. Fuente: crystalacryl.com

- Filamento de PLA: constituye el material de impresión 3D para elaborar las fichas indicativas de cada locación del contexto, se utiliza una bobina de filamento PLA de 3mm, color gris, blanco o mate.



Ilustración 32. Filamento PLA de impresión 3D. Fuente: www.pccomponentes.com

- Pintura de poliuretano de base blanca: este material se aplica al panel para generar un área de contraste en las letras y en el espacio de georreferencia donde se encajan las fichas, la pintura es una base utilizada para dar acabados en autos, es resistente y lustrosa, brinda acabados perfectos.

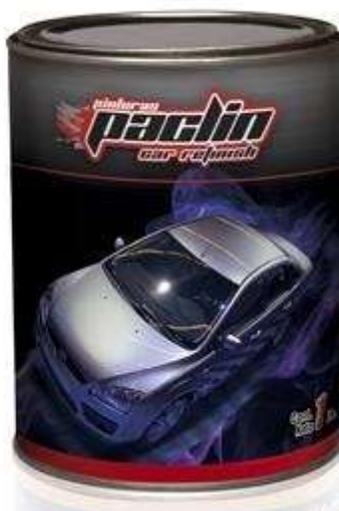


Ilustración 33. Pintura poliuretano blanca 1 litro.

- Tarugo Fischer Sx8 con tornillo cilíndrico ranurado de laminado zincado 953: este tipo de chazo y tornillo de fijación en muros de ladrillo, paredes lisas y paredes de concreto, la especificación del tarugo y el tornillo es de 1/2”.



Ilustración 34. Tarugo Fischer de 1/2"

7.6. Modelos o simuladores

En el proceso de maquetación de modelos básicos se elaboraron 1 simulador del panel táctil y por lo menos 10 fichas correspondientes a validación de encaje y superficies de diferentes medios indicativos.



Ilustración 35. Modelo estructural del panel y fichas.

En la ilustración 35, el modelo básico se elabora el panel con múltiples perforaciones que permiten encajar fichas indicativas de cada locación y medios guías del contexto, para las fichas se utilizó balzo para elaborar el encaje en el panel y en las piezas.

7.6.1. Modelo y validación de fichas

En los modelos de fichas se utilizó la impresión 3D, con materiales de maquetación básica como el PLS, para elaborar economizar y minimizar tiempo; también se elabora un pequeño panel en acrílico con diferentes diámetros de encaje para validar la fijación y resistencia de la pieza al contacto físico del usuario.

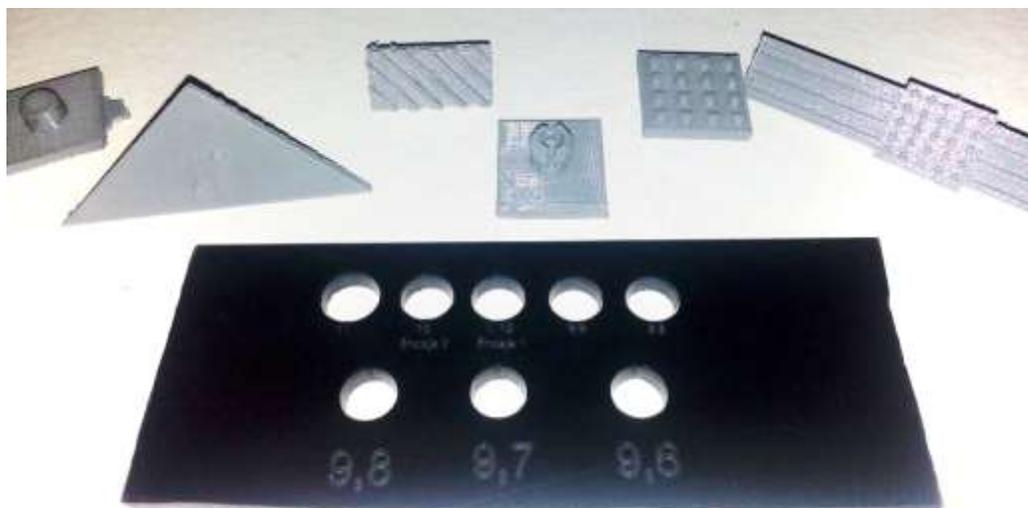


Ilustración 36. Fichas y panel de validación de encaje.

En la ilustración 36, se observa el proceso de validación de encaje se logró establecer el tipo de ensamble del panel y de la ficha, para el panel el diámetro es de 10mm y para la ficha se establece utilizar el encaje tipo ancla.



Ilustración 37. Validación de encaje, ficha tipo ancla y panel acrílico.

En la ilustración 37, plantea el tipo de anclaje a utilizar en las piezas indicativas del panel que permite fijar las fichas de manera segura sin que el producto pierda sus componentes por fricción o contacto físico por el invidente o usuario normal. Este encaje es necesario para que se mantenga la seguridad del producto y del usuario.

7.7. Propuesta definitiva o final

En la propuesta final se replantean unas modificaciones formales en algunas fichas y medio indicativo en el piso para identificar en el contexto la ubicación del producto y facilitar la orientación del usuario en el espacio interno.

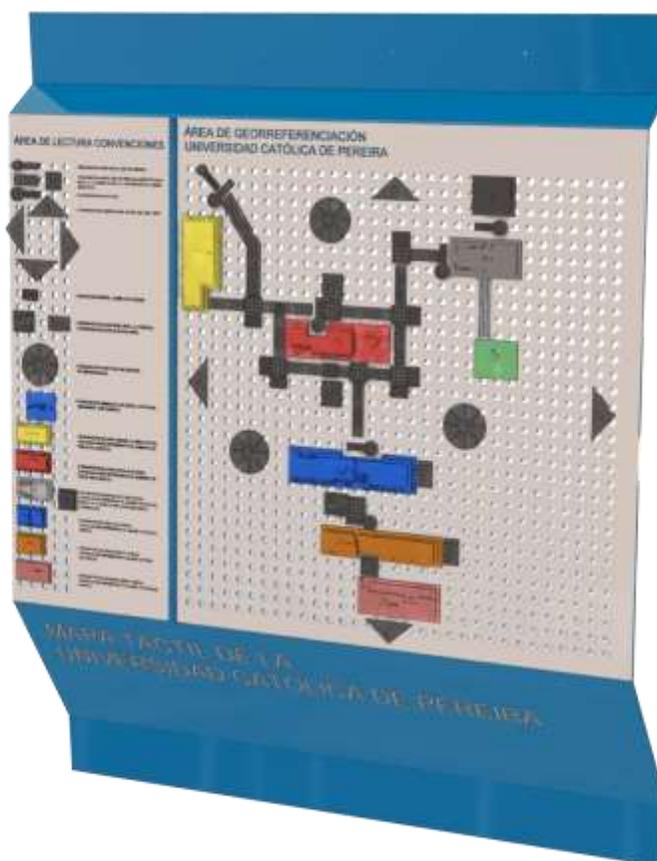


Ilustración 38. Panel táctil ORVIT.

En la ilustración 38, está el Panel táctil con ensamble de fichas en el área de lectura de convenciones y el espacio de georreferencia de las locaciones del contexto, en este Render se plasma la ubicación de cada pieza en la estructura de encaje, desde el medio guía, bloques de la universidad, escaleras, baños, cafetería, puntos de encuentro de emergencia, pasos peligrosos.



Ilustración 39. Render área lectura de convenciones.

En la ilustración 39 se evidencia el área de lectura de convenciones y la especificación de cada pieza indicativa de espacios y servicios del contexto.



Ilustración 40. Render área lectura y convenciones.

En la ilustración 40, se establece el área completa de lectura de convenciones, permite plasmar los elementos indicativos que se encuentran en el contexto, este es el primer paso que el usuario realiza para comprender y reconocer el entorno físico interno, en este caso la universidad católica de Pereira.

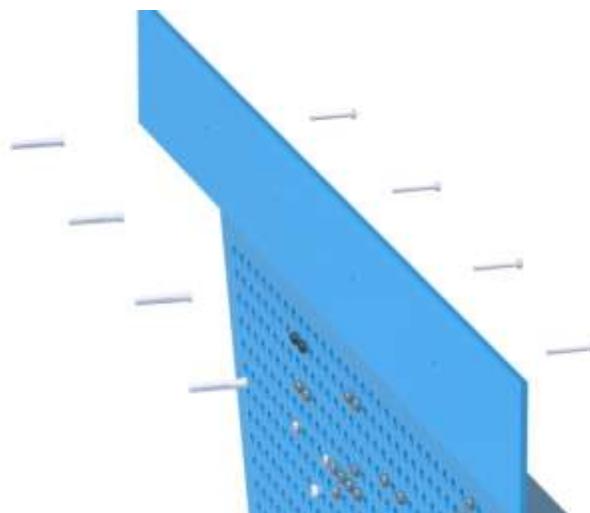


Ilustración 41. Despiece, panel tornillo y chazo.

En la ilustración 41, se evidencia los tipos de anclaje al panel de cada ficha y como es el medio de sujeción del producto a la pared o estructura.



Ilustración 42. Pieza piso táctil.

En la ilustración 42, se encuentra la pieza del piso podotáctil que permite identificar y ubicar los puntos de información distribuidos en el espacio interno.



Ilustración 43. Pieza bloque rojo (aletehia).

La ilustración 43, establece la pieza indicativa del bloque rojo (aletehia) representada en la imagen establece un medio indicativo de color, de servicios y estructurales, plantea escalones que indican el número de pisos del edificio, el símbolo de la cafetería y un baño, el color se especifica por el código constanz como un triángulo sin base.



Ilustración 44. Ficha cambio dirección.

En la ilustración 44, está representada la ficha de cambio de dirección que permite comunicar por superficies puntiagudas detectables por el tacto del usuario, que en algún punto del contexto debe girar a la izquierda o derecha.



Ilustración 45. Ficha guía

La ilustración 45, se indica la Ficha de línea guía en dirección recta para guiar al usuario de manera segura en el contexto, representa tres líneas en corte, se observa el encaje tipo ancla que se utiliza para todas las piezas que referencian el espacio.

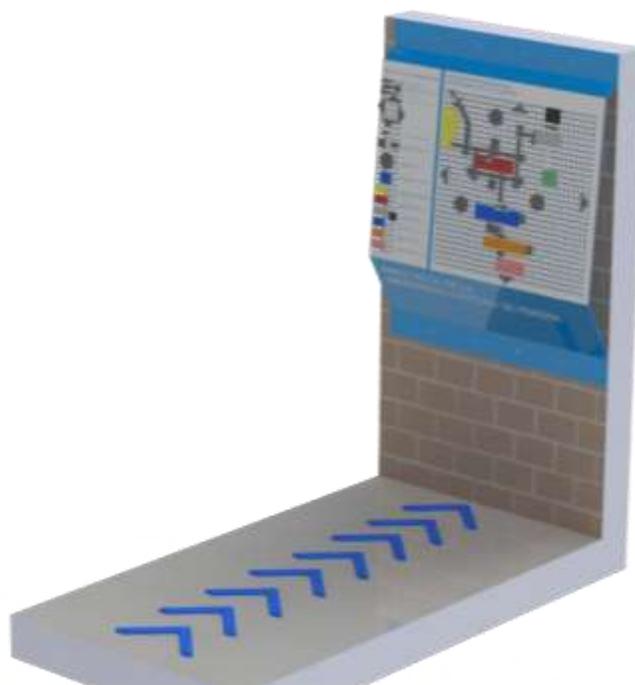


Ilustración 46. Kit completo de orientación en espacios internos.

En la ilustración 46 se representa un Render con la totalidad de componentes del producto y como está instalado en el contexto.

7.7.1. Planimetría de instalación

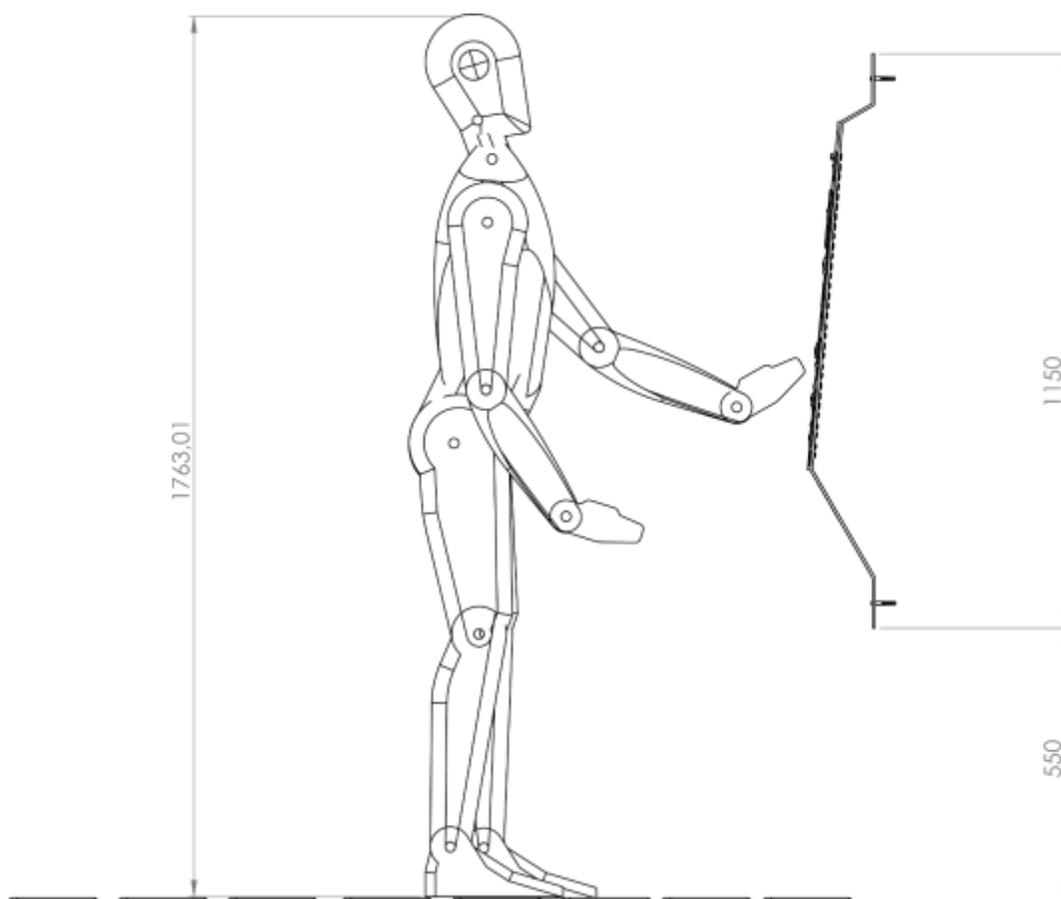


Ilustración 47. Planimetría de instalación del mapa táctil.

Tabla 7. Percentiles para la instalación del producto en el contexto (varía según la población que interviene en el espacio).

Percentil	Talla del usuario (m)	Medida del piso a base del mapa táctil (m)	Observación
95%	1.90	1.00	
50%	1.65	0.80	
5%	1.50	0.60	Este percentil se establece para la Universidad Católica de Pereira, teniendo en

			cuenta que se toma la medida del usuario en CDVG.
--	--	--	---

En la tabla 7 se plantea los percentiles a manejar en los diferentes contextos, esto permite instalar adecuadamente el producto para que los diferentes tipos de usuarios puedan acceder a la información de manera segura y adecuada para la altura y alcances de las personas que frecuentan el contexto. Este análisis se realiza previamente por parte de la empresa que ofrece el producto, en este caso ORVIT. Teniendo en cuenta la PCDVG y el percentil 5% para temas de alcance; el término de alcance es importante para el uso correcto del producto por parte del usuario, teniendo en cuenta que la persona con mayor estatura podrá usar el producto sin ningún problema.

Entonces para la universidad católica de Pereira se toma como punto inicial la medición antropométrica de la persona CDVG con menor estatura, en el caso de Yomara, mide 1,48 m de estatura. Pero como en la institución solo hay una persona con discapacidad visual se toma como contraste al usuario de mayor estatura que en este caso sería de 1,90 m de altura.

Por lo tanto se llega a la conclusión que la medida a utilizar en la UCP, es el percentil 5%, esto se debe por la cantidad de población en condición de discapacidad, que en este caso es de una sola persona, así que por el momento se puede establecer el beneficio exclusivamente para este usuario.

7.8. Secuencia de armado o uso

La secuencia de uso está representada por el proceso de adquisición de la asesoría o servicio por parte de la empresa ORVIT, en la que estipula los pasos desde el proceso de instalación hasta la secuencia de uso por parte del usuario secundario (persona en condición de discapacidad visual grave).



Ilustración 48. Secuencia de uso pasó 1.

En la ilustración 48, especifica los pasos que se realizan al momento de instalar el producto en cada contexto interno, iniciando por solicitar el servicio, posterior a eso se realiza un análisis del entorno donde se establece los elementos a representar en el panel, luego se procede a realizar las piezas por medio de impresión 3D y corte laser.

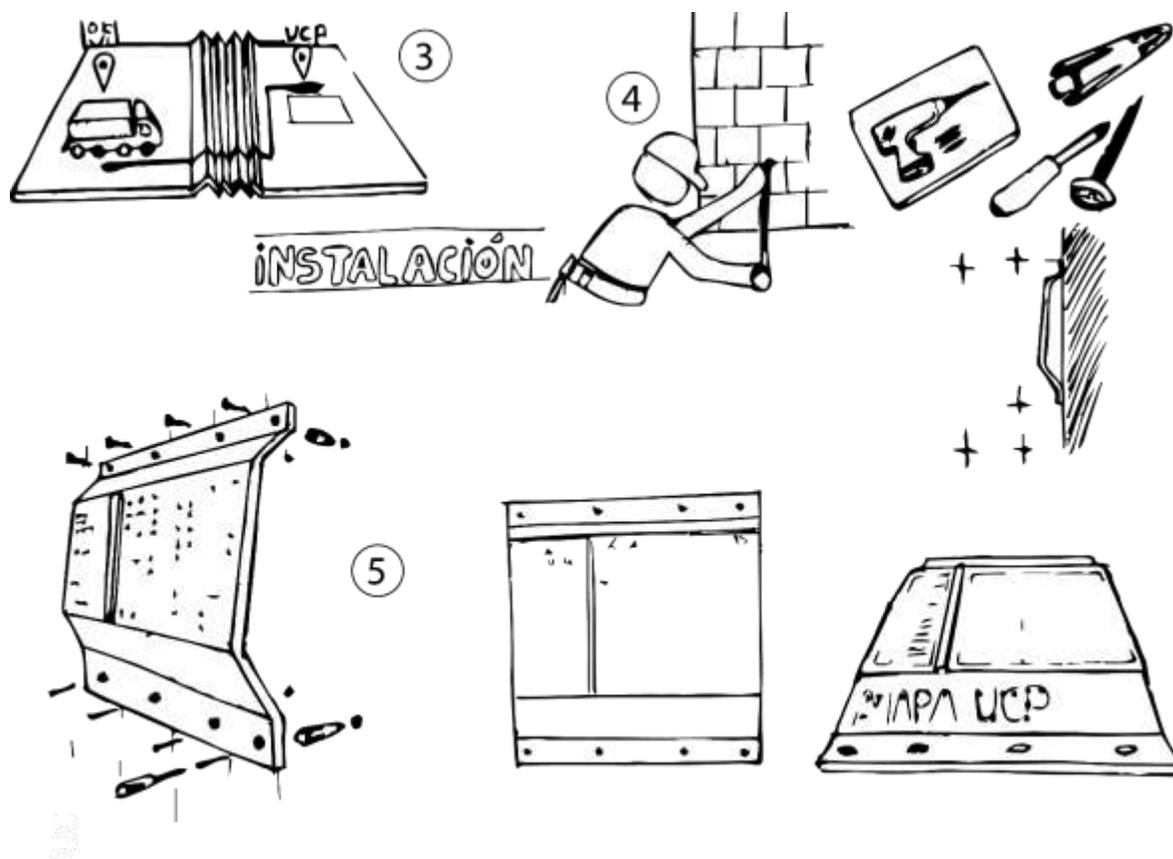


Ilustración 49. Secuencia de instalación de producto.

En la ilustración 49, plantea los pasos para instalar el producto en el contexto, primero llevar las piezas al contexto especificado, seguido se toman medidas de los diferentes puntos a instalar el panel, luego se procede anclar el panel a la pared para iniciar la ubicación de piezas indicativas del espacio.

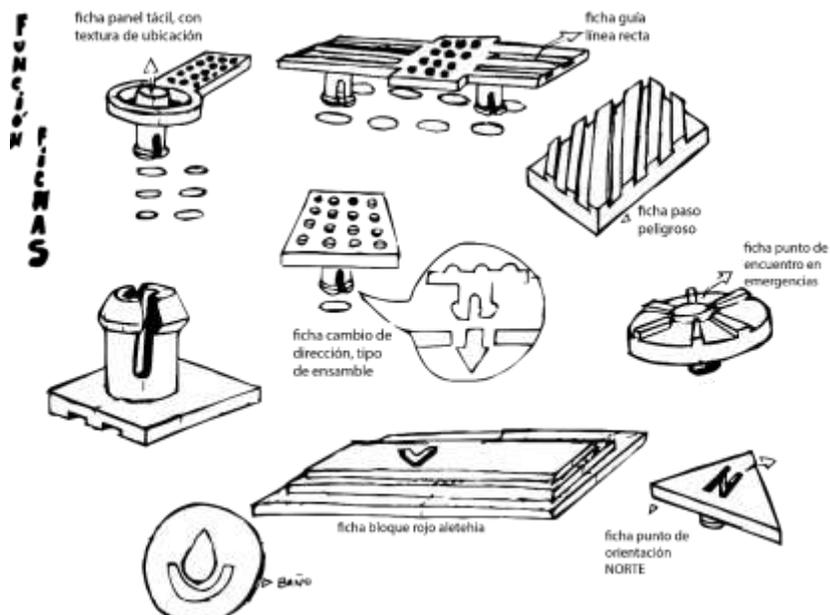


Ilustración 50. Funciones e instalación de piezas en el panel

En la ilustración 50, representa los tipos de fichas y sus funciones indicativas, teniendo en cuenta el encaje y el modo de instalación de la pieza en el panel principal; también se presenta simbología del baño como un contenedor con una gota de agua, el punto de coordenada norte como medio de orientación, el bloque rojo, el punto de encuentro en emergencias, la ficha de cambio de dirección y los puntos de información.

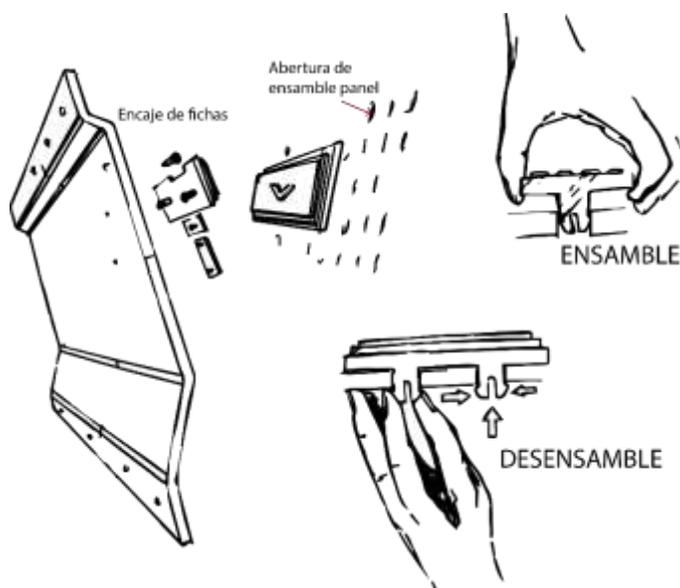


Ilustración 51. Secuencia de ensamble y desensamble de piezas indicativas.

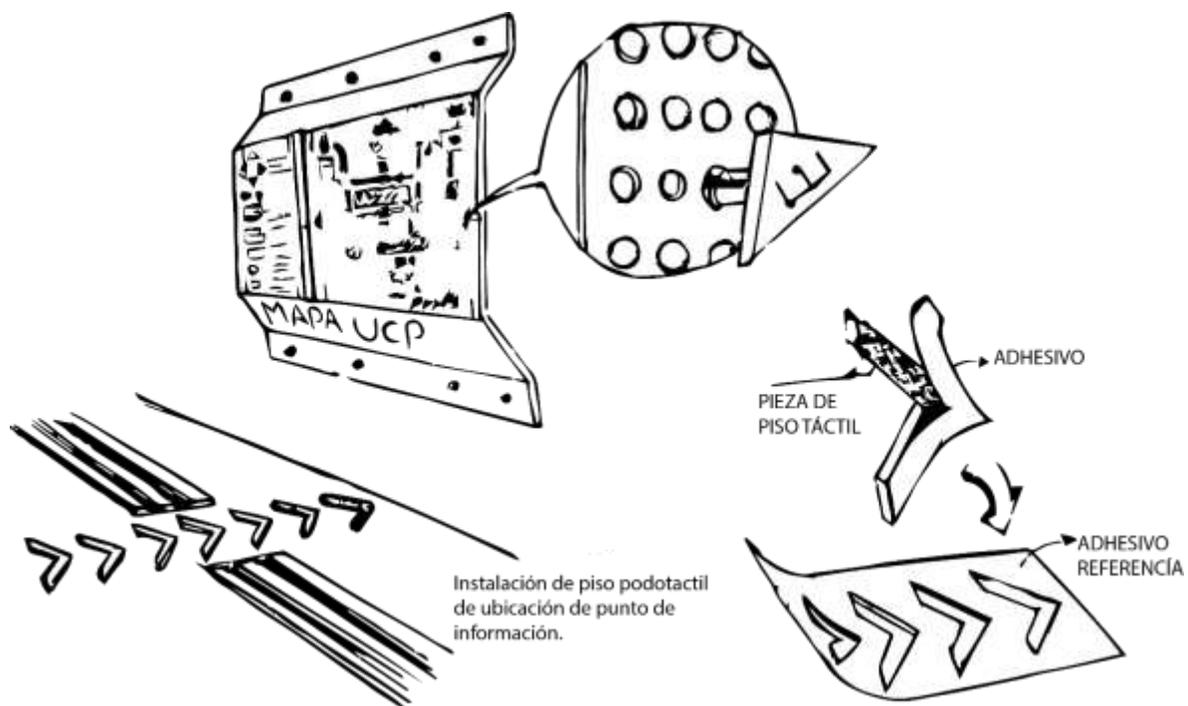


Ilustración 52 instalación completa del kit de orientación.

En la ilustración 52, se especifica elementos externos al kit de orientación, desde el proceso de instalación del piso, que permite identificar del punto de información en el espacio, este se compone de un adhesivo con una matriz en forma de flecha que se adhiere al piso y luego se procede a pegar la pieza táctil a la matriz hasta sobrepasar el piso guía en el que se desplaza el discapacitado visual; este proceso se repite en cada punto del espacio en el que se deba instalar un medio de información, en el caso de la universidad católica se deben instalar 7 paneles en todo el campus universitario.

Posicionamiento de paneles en
el espacio interno UCP

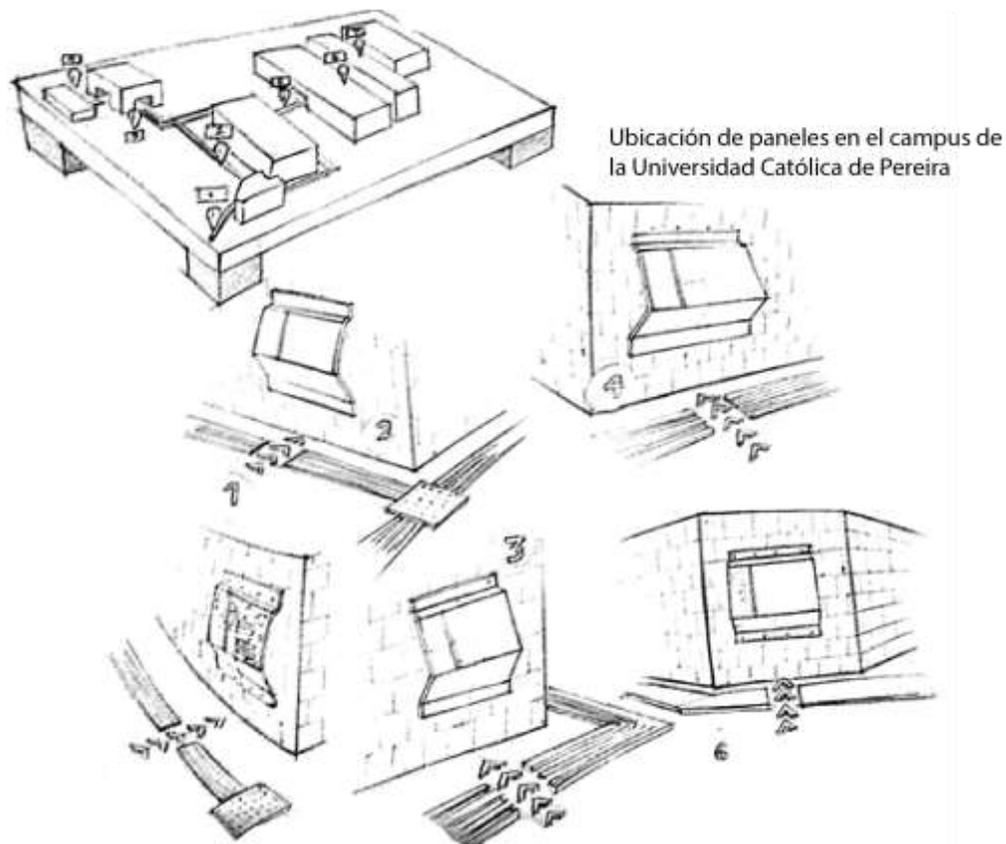


Ilustración 53. Puntos de instalación del mapa táctil en el contexto.

En la ilustración 53, se establece el número de mapas táctiles que se deben instalar en el interior de la universidad católica de Pereira, esto se realiza para mantener informado y orientado al invidente en el contexto.

7.8.1. Uso específico.



Ilustración 54. Secuencia de uso por parte del invidente.

En la secuencia de uso en la ilustración 54, se especifica la secuencia por parte del usuario al momento de llegar a la entrada de la universidad, donde percibe el piso podotáctil, luego procede a desplazarse por el medio táctil hasta percibir el piso que indica la ubicación del mapa táctil, el usuario procede a pararse al frente de la referencia y siente por medio del tacto la información que se almacena allí, primero lee en la parte izquierda la información en lenguaje braille de cada convención y su función en el contexto, luego pasa al área derecha donde se encuentra el espacio de georreferencia de la universidad católica de Pereira.

Posterior a esto el usuario establece el lugar donde debe ir, de esta manera por medio del tacto y los elementos indicativos procede a memorizar y/o referenciar los puntos para llegar al objetivo, teniendo en cuenta que en el recorrido habrá otros puntos de información que especifique al usuario donde se encuentra.

7.9. Planos técnicos (Diseño de detalles del kit)

7.9.1. Plano panel.

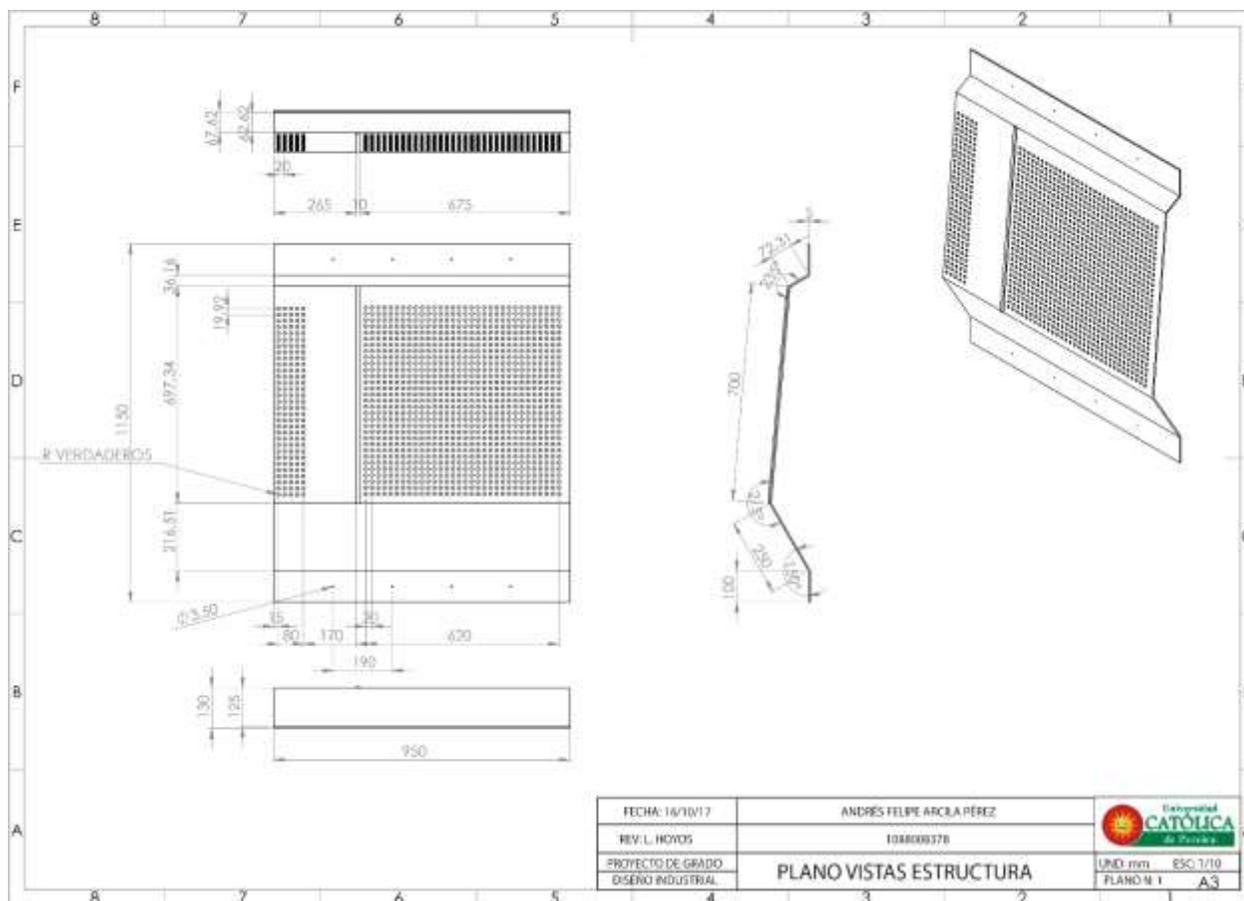


Ilustración 55. Plano técnico panel

7.9.2. Isométrico plano explosión

8	7	6	5	4	3	2	1
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD				
1	PANEL 2.0		1				
2	PUNTO DE INFORMACIÓN FICHA		7				
3	CAMBIO DIRECCIÓN FICHA		10				
4	FICHA GUIA 1		1				
5	BLOQUE AMARELLO IMBUO		1				
6	GUIA 2 FICHA		1				
7	guia 3		1				
8	F. escalera 8v		4				
9	guia 4		1				
10	bloque rojo 2		1				
11	guia 7		2				
12	guia 5		1				
13	guia pequeña		1				
14	guia 8		1				
15	guia pequeña 2		2				
16	BLOQUE BLANCO		1				
17	Bloque negro postgrados		1				
18	cafetería verde		1				
19	guia 10		1				
20	BLOQUE AZUL KABAY		1				
21	ESCALERA 1 PASO		3				
22	BLOQUE MARRON DABAR		1				
23	BLOQUE ROSA BUENA NUEVA		1				
24	PUNTO DE ENCUENTRO FICHA		4				
25	coordinada NORTE FICHA		2				
26	COORD SUR FICHA		2				
27	COORD OESTE FICHA		2				
28	COORD ESTE FICHA		2				
29	FICHA PASO PELIGROSO		8				
30	ficha símbolos		1				
31	PUNTO UBICACION USUARIO FICHA		2				
32	ficha lectura bloque amarillo		1				
33	ficha lectura roja		1				
34	ficha bloque blanco		1				
35	ficha bloque postgrado negro		1				
36	ficha lectura bloque azul		1				
37	ficha lectura bloque rosa		1				
38	ficha lectura rosada		1				
39	ornillo		8				
40	pieo facil		8				
41	PARED		1				
42	CHAZO		8				

FECHA: 16/10/17	ANDRÉS FELIPE ARCE LA PEREZ	
REV. L. HOYOS	1986048376	
PROYECTO DE GRADO GRUPO INDUSTRIAL	ISOMÉTRICO LISTA DE MATERIALES	UNIV. católica ESC. 1/10 PLANO N.º 3 A3

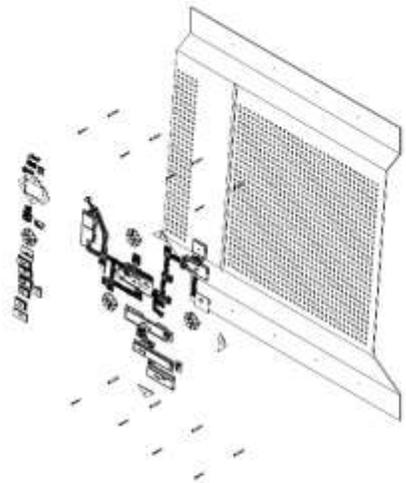


Ilustración 56. Tabla de materiales con plano isométrico de ensamble.

7.9.3. Plano detalle

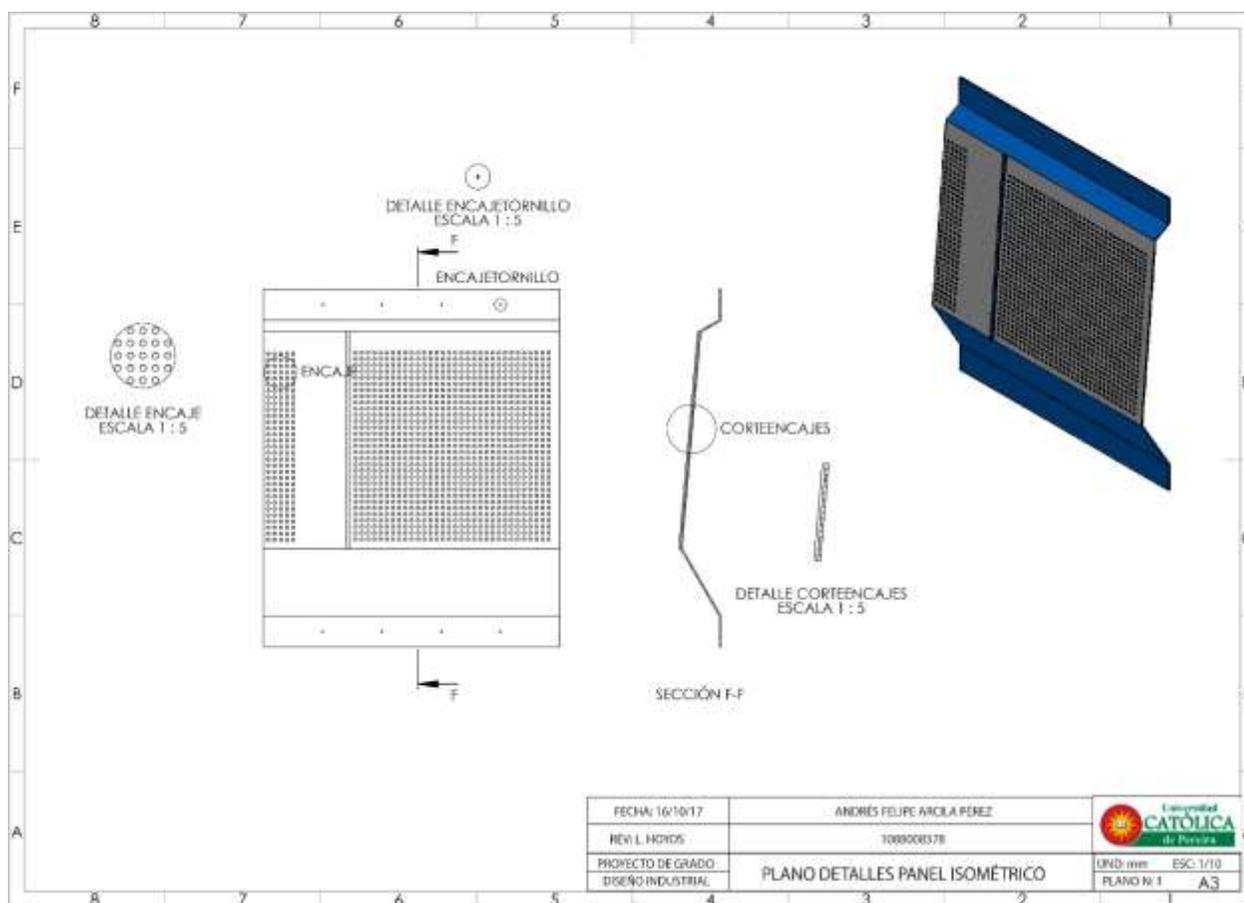


Ilustración 57. Plano detalle isométrico

7.9.4. Plano vistas ficha cambio dirección

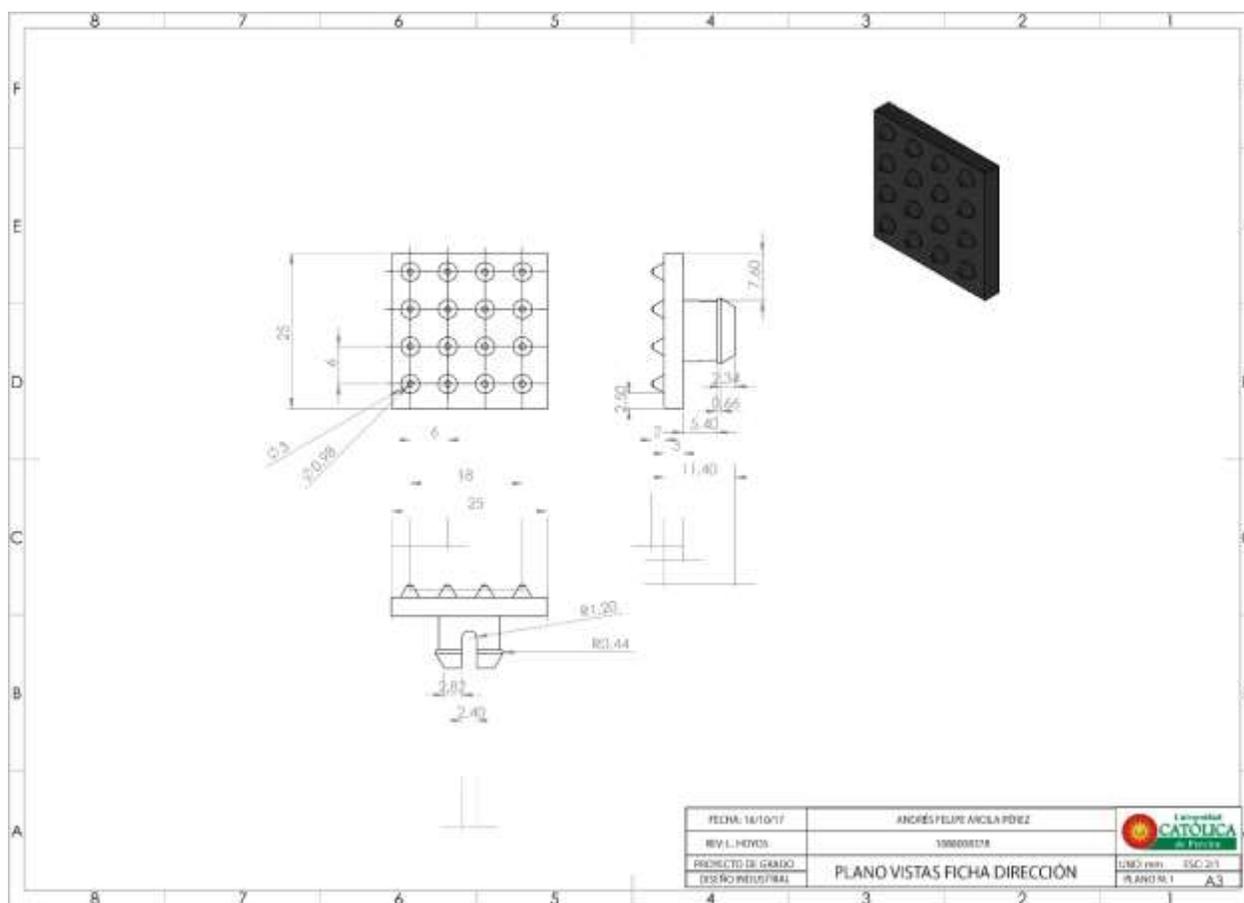


Ilustración 58. Plano ficha cambio dirección.

Este plano corresponde a la pieza que indica un cambio de dirección en el contexto, en la imagen 55 se muestra la planimetría en escala 2:1, que permite visibilizar las medidas y el tipo de anclaje a utilizar en cada una de las fichas del producto.

7.9.5. Detalle encaje tipo ancla.

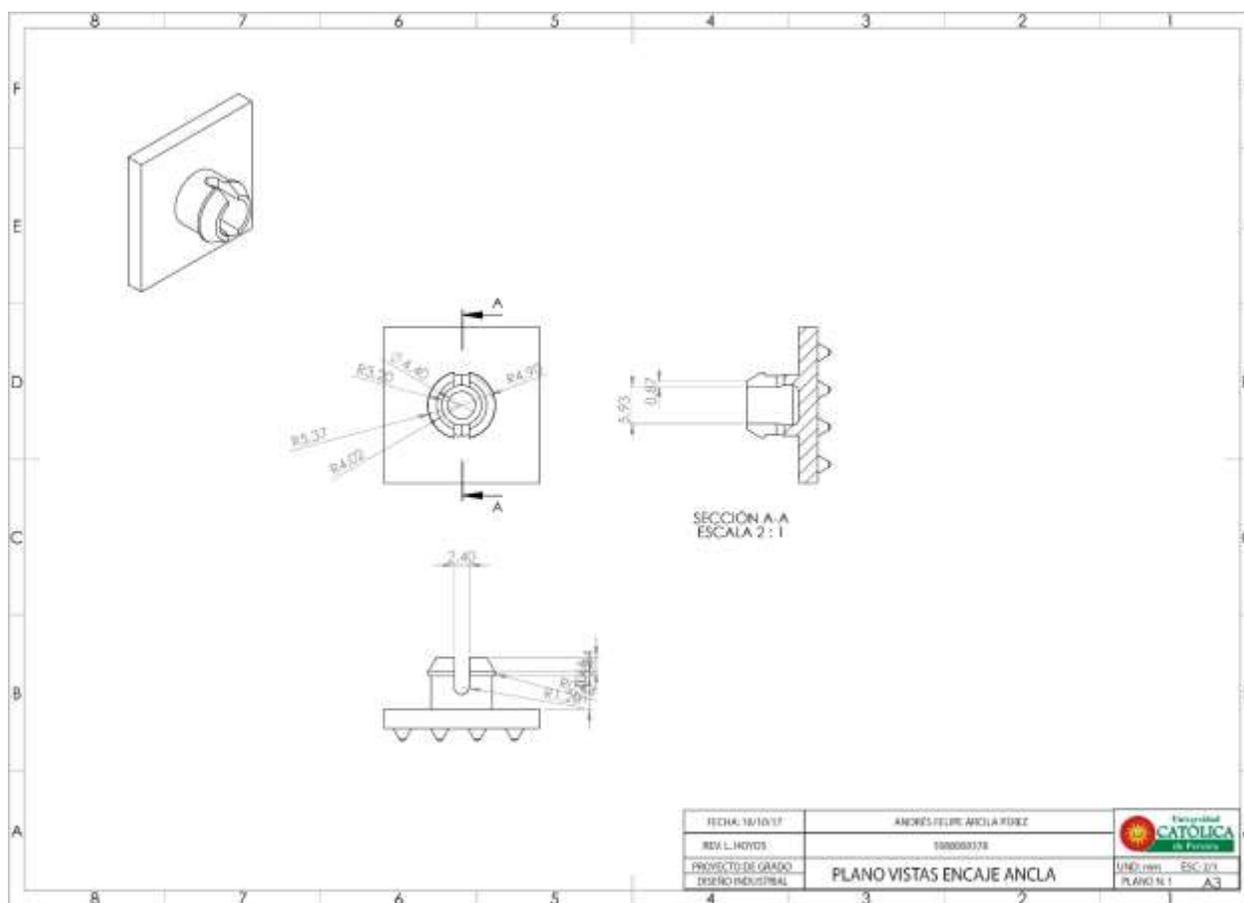


Ilustración 59. Detalle ensamble tipo ancla.

7.9.7. Plano pieza piso táctil

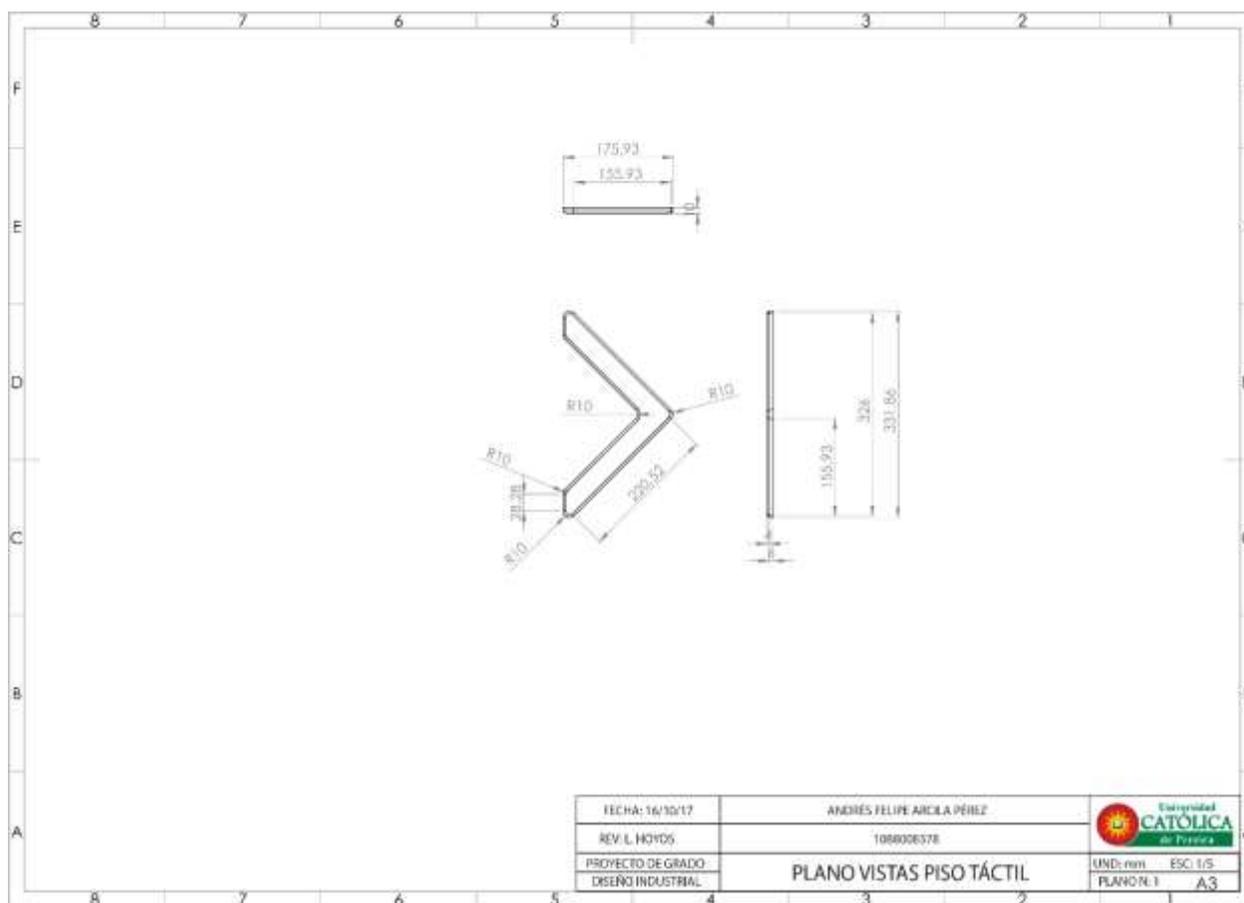


Ilustración 61. Plano técnico piso táctil.

En este documento se establece ubicar 5 planos que permitan reconocer planimetría de piezas, de panel principal y un despiece isométrico con su respectiva tabal de componentes, los cuales suman una cantidad de 100 piezas solo en el panel, en lo que respecta al piso podotáctil que indica ubicación del mapa táctil está comprendido por 8 piezas que cubren una distancia de 1 m de la pared hacia afuera.

Por lo tanto teniendo en cuenta la cantidad de piezas se establece que solo se colocara en el documento por lo menos los planos del panel principal, 2 piezas principales, pieza piso podotáctil, y un plano especificando el tipo de ensamble a utilizar en las piezas.

7.10. Proceso productivo

El proceso productivo del panel y las diferentes fichas establecidas por el kit establecen el uso de medios tecnológicos de gran precisión como el corte laser y el prototipado 3D, para el panel se utiliza maquinaria de corte laser CNC, para las fichas indicativas se implementara dos procesos de prototipo como el corte láser y la impresión 3 D, para los acabados se utilizara pintura de poliuretano de color blanco para la superficie de anclaje de las fichas.



Ilustración 62. Maquina corte laser CNC para acrílico y madera. Fuente: google.com

El proceso de producción de las fichas se hará por medio de impresión 3D y maquina laser para las piezas de mayor tamaño en la superficie, esto permite reducir costos y tiempo en el proceso de impresión y fabricación.



Ilustración 63. Impresora 3D Maker Bot. Fuente: google.com

Este proceso se ejecuta para administrar el tiempo de corte y uso de maquinaria en las instalaciones de Tecnoparque, organización que permite elaborar cada pieza sin ningún costo, pero a raíz que otras personas tienen que realizar su proceso de fabricación, esto permite que cada persona use la maquinaria sin ningún contratiempo.



Ilustración 64. Pegamento especial UHU para acrílico y plástico. Fuente: google.com

En el proceso de ensamble de las fichas con las piezas de corte laser se utiliza un pegante de adhesivo especial para acrílicos como el UHU. Después de sacar las piezas de la máquina de corte laser y la impresora 3d se procede a unir las piezas por medio del adhesivo especial.



Ilustración 65. Soplete de pintura de poliuretano. Google.com

Para el proceso de acabados en superficies del panel y fichas se utilizara el soplete de pintura por compresión que facilita y ahorra tiempo y material de impresión.



Ilustración 66. Taladro manual eléctrico. Google.com

La herramienta para anclar el panel a la pared es un taladro con broca de 5/16” para mampostería, anclaje en paredes de ladrillo u hormigón.



Ilustración 67. Impresión tinta braille. Fuente: INCI.gov.co

El proceso de fabricación de lectura braille es realizado únicamente en el Instituto Nacional para Ciegos (INCI), por medio de impresión en tinta Braille, el cual maneja formatos de tamaño 33 x 44 cm, en papel Bond de gramaje 150, utilizado en libros, cartillas y cuentos utilizados en instituciones educativas.

7.11. Materiales y especificaciones

Para la elaboración del kit de orientación se estipula los siguientes materiales:

Tabla 8. Clasificación de materiales y cantidad especificada

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO
Lamina de acrílico	1 Lamina de 182 cms x 120 cms x 0.5 cms	\$165.000
Rollo de filamento PLS	1 Rollo de filamento PLS color gris	\$89.000
Pintura de poliuretano blanca	1 litro	\$48.000
Pintura de poliuretano roja	¼ de litro	\$11.000
Pintura de poliuretano amarilla	¼ de litro	\$11.000
Pintura de poliuretano azul	¼ de litro	\$11.000
Pintura de poliuretano amarilla negra	¼ de litro	\$11.000
Tornillo de ½” ranurado de mampostería	8 tornillos	\$5.000
Chazo plástico de ½” de mampostería	8 chazos	\$3.000
Impresión tinta braille	33x44cm	No tiene costo

7.12. Costos de producción

En la ilustración 68, se estructura un borrador de costos de producción aproximados, teniendo en cuenta, la instalación de los 7 puntos de información que se establecen en la universidad católica de Pereira, para que el usuario con discapacidad visual conozca su ubicación en el contexto. También se plantea el precio de venta aproximado del producto, es importante aclarar que el costo de venta y de producción depende exclusivamente del contexto y la planimetría del espacio a intervenir.

FORMATO PARA PRESENTACION DE COSTOS DE UN PROYECTO Y PUNTO DE EQUILIBRIO				
COSTOS FIJOS				
ITEM		cantidad	Vr unit	Vr total
1	ARRENDAMIENTO	1 meses	450000	450.000
2	LUZ	1 meses	250.000	250.000
3	AGUA	1 meses	45.000	45.000
4	HONORARIOS DE PERSONAL PERMANENTE	2	824.000	1.648.000
5	HONORARIOS DISEÑADOR INDUSTRIAL	1	1.600.000	1.600.000
6	OTROS	0	0	0
TOTAL COSTOS FIJOS (sumatoria del vr total de los ítems)				3.993.000
COSTOS VARIABLES				
ITEM		cantidad	Vr unit	Vr total
	Lamina de acrílico 182 cms x 120 cms x 0.5 cms	7	165.000	1155000
	Rollo de filamento PLS	1	\$ 89.000	\$ 89.000
	Pintura de poliuretano blanca	1 litro	48000	\$ 48.000
	Pintura de poliuretano roja	¼ de litro	11.000	11.000
	Pintura de poliuretano amarilla	¼ de litro	11.000	11.000
	Pintura de poliuretano azul	¼ de litro	11.000	11.000
	Pintura de poliuretano amarilla negra	¼ de litro	11.000	11.000
	Tornillo de ½" ranurado de mampostería	8	5.000	35.000
	Chazo plástico de ½" de mampostería	8	3.000	21.000
TOTAL MATERIA PRIMA				\$ 1.392.000
	Corte laser panel	360min	\$700.00 min	252.000
	corte laser piezas lectura	180min	\$700.00 min	126.000
	corte laser piso táctil	40min	\$700.00 min	28.000
	impresión 3D	3,240 min	\$600.00 min	1.944.000
	impresión lectura braille	33 cm x 46cm	45000	90.000
TOTAL MATERIA PROCESOS PCC				2.440.000
3	proceso de diseño de las fichas	15 días	15 días	857.000
	proceso de pintura de las piezas y el panel	1 día	1 día	25.000
	proceso de pulir las piezas	1 día	1 día	25.000
TOTAL MANO DE OBRA EVENTUAL				907.000
4	TRANSPORTE	1 viaje	50.000	50.000
5	LLAMADAS	0	0	0
6	IMPREVISTOS	0	0	0
7	GASTOS DE REPRESENTACION	0	0	0
TOTAL COSTOS VARIABLES (sumatoria del vr total de todos los ítems)				4.739.000

CON ESTOS VALORES SE OBTIENE

(CT) COSTO TOTAL = COSTOS FIJOS + COSTOS VARIABLES

(PV) PRECIO DE VENTA= (CT) COSTO TOTAL + % (1,60) DE UTILIDAD DESEADO

8.732.000

13.971.200

Ilustración 68. Costo de producción y venta de ORBIT

Cabe aclarar que los costos de reparación y modificación no tendrán ningún costo, además, por medio del reciclaje de las piezas, se permite establecer una responsabilidad por parte del cliente a vigilar y cuidar los componentes que allí se instalen, e informar cualquier anomalía del producto.

7.13. Prototipo

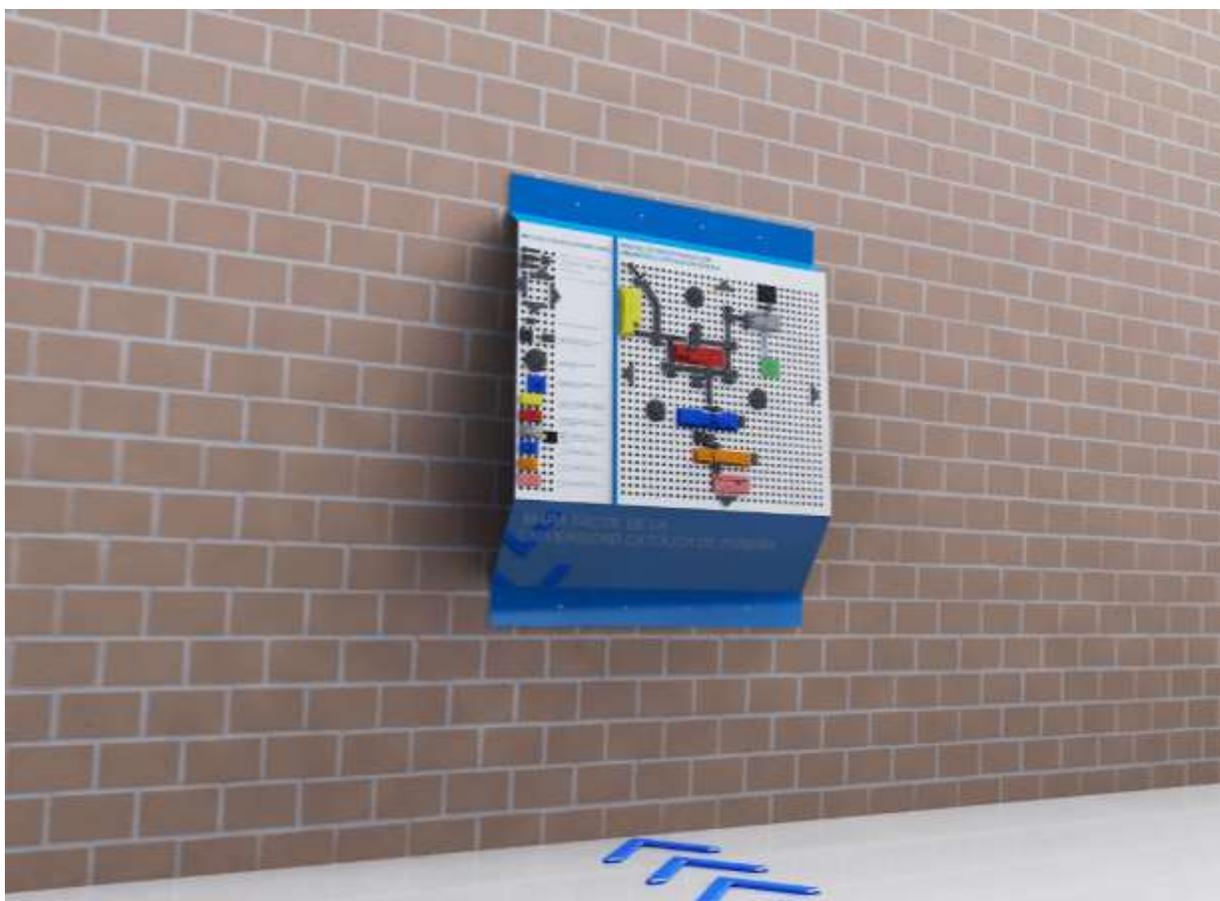


Ilustración 69. Render mapa táctil y piso.

En la ilustración 69, ilustra el simulador final, en este caso el mapa táctil georreferencial, el cual, se compone de 3 aspectos importantes, el primero, es la estructura de anclaje de las convenciones, este permite encajar las fichas de manera ordenada, al igual que facilita el proceso de desencajar las piezas de la estructura.

El segundo aspecto, son las convenciones del espacio interno, donde se representa simbólicamente funciones y formas que permiten orientar y memorizar el entorno por donde se desplace la PCDVG, el tercero, es el piso podo táctil, el cual permite direccionar el usuario hacia el mapa táctil, facilitando el acceso a la información y desplazamiento de la persona en condición de discapacidad visual.

7.14. Paralelo de ventajas

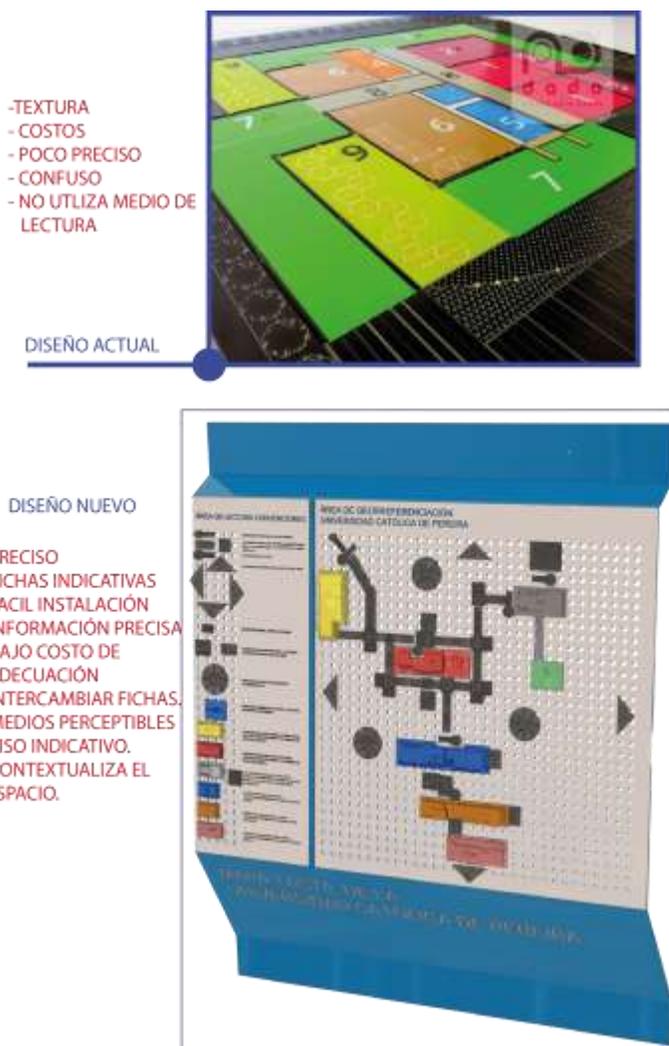


Ilustración 70. Paralelo de ventajas, actual y nuevo diseño

En la imagen 70, se compone de un análisis comparativo con el producto existente y el nuevo diseño propuesto, a partir de las características formales, funcionales, usos, y comprensión por

parte del usuario, por lo tanto en el diseño actual es evidente que las formas y aspecto estético no es llamativo y coherente para todos los usuarios independientemente si padece o no una discapacidad visual. En el diseño nuevo se establece beneficios con respecto a la instalación, adecuación y modificación del producto cuando el usuario lo requiera, minimiza costos de adecuación y mantenimiento, también tiene mayor eficacia en la obtención y reconocimiento de la información, plantea medios figurativos y lenguaje braille para la lectura de PCDVG y cualquier persona que visite la Universidad Católica de Pereira.

7.15. Video de Validación

<https://youtu.be/yIUETctyG58>



Ilustración 71. Render de simulación de la validación.

En la ilustración 71, se representa una validación simulada por parte del usuario con el producto ORVIT, se realiza este Render para conocer un poco la actividad a realizar por la persona en condición de discapacidad visual grave visual en el video de validación del producto.

Cabe aclarar que el video de validación se realizara en el momento en que el prototipo esté terminado, para la fecha de entrega del borrador el producto se encuentra en producción, por lo tanto se adjuntara al documento final del proyecto.

7.16. Marca



Ilustración 72. Marca del proyecto

El proyecto ORVIT como marca del producto, permite identificar y dar a conocer los procesos de investigación y elaboración de artefactos dirigidos a personas en condición de discapacidad visual, por este medio se pretende establecer identidades inclusivas y que integran signos referentes al usuario con limitaciones visuales.

Por medio del logo, se toman en cuenta las acciones y el medio por el cual el usuario interactúa con el producto, teniendo en cuenta sus limitaciones y formas como el usuario

interviene con el producto, también se identifican múltiples barreras que afronta la PCDVG, cuando accede a un espacio que no conoce, por lo tanto es clave la representación de algún elemento que indique las dificultades que afronta el usuario en sus actividades diarias.

El propósito de la marca de Orientación y Visualización Táctil (ORVIT), es identificar de manera sutil una interacción entre el usuario y el producto, teniendo como principio la acción de tocar los elementos externos y permitir comunicar información precisa, para facilitar el reconocimiento de espacios internos, en este caso la Universidad Católica de Pereira.

- **Usos de la marca**



Ilustración 73. Uso de la marca en el panel

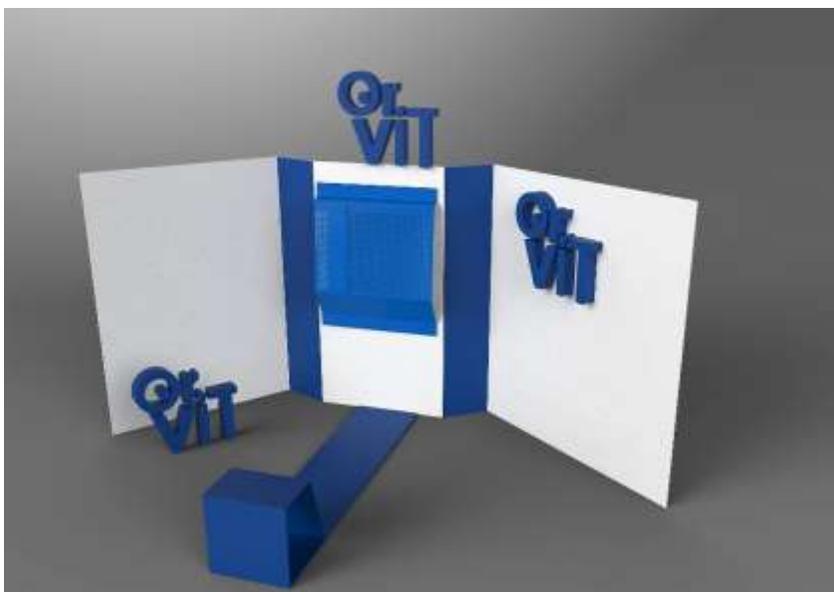


Ilustración 74. Stand del producto.

7.17. Conclusiones

A partir de la participación del usuario en el proceso de investigación y desarrollo del diseño de piezas indicativas, fue de gran apoyo experiencial y participativo para administrar información relevante sobre elementos que deben plantearse para una adecuada orientación y principalmente elementos que facilitan el desplazamiento en los diferentes espacios, de esta manera se logra establecer elementos comunicativos adecuados para PCDVG, facilitando un reconocimiento experiencial del entorno, para reconocer e identificar diferentes áreas del campus de manera precisa y recorrer de forma segura y autónoma las diferentes localidades del contexto.

Gracias a la información aportada por medio de la participación conjunta de la persona en condición de discapacidad visual grave, se establecen elementos indicativos de espacios y servicios específicos del contexto, como la cafetería, los baños, escaleras, edificios, puntos de encuentro en emergencia, enfermería y demás elementos que permiten orientar y conocer el contexto en el que participa el usuario con discapacidad visual.

Con respecto al kit de orientación y visibilidad táctil (ORVIT), permite adaptar de manera precisa a cualquier contexto, sin dejar a un lado a los usuarios con discapacidad visual y eventualmente a los usuarios con visibilidad, pero principalmente el producto permite efectuar

cambios y adecuaciones sin ningún contratiempo, costo o retiro del elemento por completo, puntualmente el producto puede ser modificado y ampliado cambiando únicamente las piezas, de esta manera no se interrumpe el proceso de información, con esto y los elementos de anclaje se brinda un producto seguro y eficiente para el contexto y los visitantes.

Gracias a ORVIT los espacios internos aportarán a la inclusión constante de esta creciente población con discapacidad visual, que cada vez se siente apartada de toda actividad social, educativa y laboral, este proyecto no solo brinda accesibilidad, también favorece la autonomía de la PCDVG y sin ninguna duda mejora la satisfacción y seguridad para la completa participación en el entorno, manteniendo la confianza y satisfacción de la PCDVG en las actividades del contexto.

En el proceso de validación del producto, se establecen aspectos a mejorar en fases futuras, por ejemplo el braille fallo, a causa de la mala elaboración, ya que las PCDVG aplican el lenguaje en dirección opuesta a como lee una persona con visión, en este caso el braille se elabora de derecha a izquierda para que el usuario con discapacidad visual perciba la textura de manera precisa e identifique la información que está implícita en el producto, por lo tanto, la validación permitió mejorar el producto en aspectos técnicos y funcionales, que posteriormente permitirán perfeccionar el proceso de reconocimiento de las convenciones y facilitar la memorización del espacio interno.

Referencia bibliográfica

asociaciondoce. (25 de Abril de 2017). *asociaciondoce.com*. Obtenido de asociaciondoce.com:

<https://asociaciondoce.com/2017/04/25/conoces-passblue-el-semaforo-para-la-discapacidad-visual/>

Braille International. (2017). *braille.com.mx*. Obtenido de braille.com.mx:

<http://www.braille.com.mx/>

Caracolradio. (02 de Febrero de 2017). *caracol.com.co*. Obtenido de caracol.com.co:

http://caracol.com.co/radio/2017/02/27/tecnologia/1488211141_831547.html

DADOCOLOMBIA. (20 de Septiembre de 2017). *DADO*. Obtenido de DADO:

<http://dado.com.co/senalesinclusiva/>

Dane. (1 de Noviembre de 2010). *DANE*. Obtenido de Dane.gov.co:

<http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/discapacidad>

DANE. (Agosto de 2010). *DANE información estratégica*. Obtenido de dane.gov.co:

<http://www.dane.gov.co/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2010). *Población con registro*

para la localización y caracterización de las personas con discapacidad. Risaralda:

Dirección de Censos y Demografía.

Estela, G. F. (13 de Julio de 2014). *Universidad de Valladolid*. Obtenido de uvadoc.uva.es:

<https://uvadoc.uva.es>

Fundación Constanz. (2014). *albo.designs*. Obtenido de albo73.wixsite.com:

<http://albo73.wixsite.com/sistemaconstanz/fundacin-constanz>

ICONTEC. (11 de 12 de 2013). *ICONTEC Norma Técnica Colombiana 6047*. Obtenido de
ICONTEC: <http://enmodoin.com/wp-content/uploads/2015/11/ntc-6047-accesibilidad-al-medio-fisico-sc-admon-publica.pdf>

LA INFORMACIÓN. (03 de MARZO de 2016). *LAINFORMACIÓN*. Obtenido de
LAINFORMACION.COM:
https://www.lainformacion.com/salud/enfermedades/colombia-tiene-1-14-millones-de-personas-con-discapacidad-visual_o4nUgCP3NYx6cQRfA2ecv1/

Madrigal, R. G. (2006). <http://www.once.es>. Obtenido de <http://www.once.es>:
<http://www.once.es/appdocumentos/once/prod/Integracion%2047.txt>

Matamala Romina, R. C. (27 de 09 de 2014). *ecoturismo accesible como alternativa turistica recreativa para personas con discapacidad visual*. Obtenido de facultad de turismo:
<http://170.210.83.98:8080/jspui/handle/123456789/438>

Ministerio de Salud y Protección Social. (Agosto de 2015). *Sala Situacional de Personas con Discapacidad*. Obtenido de DANE.com:
<file:///C:/Users/pipe/Desktop/DOCUMENTO%20FINAL/documento%20grado/doc%20final/Sala-situacional-discapacidad-Nacional-agosto-2015>

miriam, g. (2011). inclusion educativa en la universidad politecnica salesiana. *alteridad* , 140.

norma tecnica colombiana. (25 de 06 de 2008). norma tecnica colombiana 5610. bogota,
colombia.

norma tecnica colombiana. (11 de 12 de 2013). norma tecnica colombiana 6047. bogota,
colombia.

ONCE. (Agosto de 2017). *www.once.es*. Obtenido de *www.once.es*:

<http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/discapacidad-visual-aspectos-generales/glosario-de-terminos-de-uso>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (Octubre de 2017). *Organización Mundial de la*

Salud. Obtenido de *www.who.int*: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>

Pérez, A. F. (16 de Noviembre de 2017). ORVIT. Mapa Táctil. Pereira, Risaralda, Colombia.

Sandra Mella, N. D. (2013). *Percepción de facilitadores, barreras y necesidades de apoyo de estudiantes con discapacidad en la Universidad de Chile*. Chile: repositoriocdpd.net.

Obtenido de repositoriocdpd.net.