MUEBLE COLABORATIVO PARA JÓVENES UNIVERSITARIAS DE LA FUNDACIÓN M.A.S

PRESENTADO POR

LEONELA BECERRA VERJEL

1.005.074.560

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS, ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

MUEBLE COLABORATIVO PARA JÓVENES UNIVERSITARIAS DE LA FUNDACIÓN M.A.S

PRESENTADO POR

LEONELA BECERRA VERJEL

1.005.074.560

DIRIGIDO POR:

D.I. GUILLERMO PACHECO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS, ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL

PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

Dedicatoria

Este presente trabajo, fruto de mi esfuerzo va dedicado primera mente a Dios, así mismo a mis padres por el esfuerzo que me brindaron, ya que estoy a punto de culminar mi pregrado y feliz de terminar esta etapa de mi vida. De la misma manera a los profesores y demás que contribuyeron a la realización de mi proyecto dándome pautas, herramientas y lo más importante apoyo, para así dar por hecho la consecución de este logro, que ha sido fundamental para dar paso a la siguiente etapa de mi vida.

Resumen.

El proyecto se basa en mejorar las condiciones ambientales de estudio de las jóvenes universitarias de la fundación M.A.S, desarrollando una propuesta innovadora, versátil, adaptable, modular, ergonómica y multifuncional para, un espacio llamado salón múltiple. Ya que actualmente no disponían de un mueble adecuado, con espacio propio, divisiones, compartimientos, acceso a conexiones eléctricas, iluminación, y entre otros factores para el desarrollar sus actividades de estudio y de aprendizaje.

Palabras claves

Diseño industrial, modular, ergonomía, mobiliario, mueble, aprendizaje

Abstract

The project is based on improving the environmental study conditions of the young university students of the M.A.S foundation, developing an innovative, versatile, adaptable, modular, ergonomic and multifunctional proposal for a space called a multiple room. They currently did not have adequate furniture, with their own space, divisions, compartments, access to electrical connections, lighting, and among other factors to develop their study and learning activities

Keywords

Industrial design, modular, ergonomics, furniture, furniture, learning

Tabla de contenido

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 15
1.1. Introducción 15
1.2. Justificación 16
1.3. Marcos para el desarrollo del proyecto 18
1.3.1. Marco contextual 18
1.3.2. Marco teórico 24
1.3.2.1. ¿Qué es un ambiente de aprendizaje? 24
1.3.2.2. Ambiente de estudio 24
1.3.2.3. Mobiliario para estudio 26
1.3.2.4. Ergonomía del mobiliario: 26
1.3.2.4.1. Silla de trabajo: Aspectos mínimos a considerar: 26
1.3.2.4.2. Escritorio o superficie de trabajo: Aspectos mínimos a considerar. 27
1.3.2.5. Antropometría. 27
1.3.2.6. Ergonomía ambiental: 28
1.3.1.6.1. Confort: 28
1.3.1.6.2. Confort lumínico 28
1.3.1.6.3. Iluminación: 30
1.3.1.6.4. Confort auditivo: 31
1.3.1.6.5. Espacio: 32
13.1.6.6. Color: 32
1.3.3. Marco conceptual 33
1.3.3.1. Diseño modular 33
1.3.3.1.1. Características del diseño modular: 33
1.3.3.2. Versatilidad 34
1.3.3.3. Adaptabilidad 34
1.4. Planteamiento y definición del problema 36
1.4.1. Planteamiento del problema 36
1.4.2. Pregunta de investigación 39

1.5. Objetivo General 39
1.6. Objetivo Especifico 39
1.7. Definición del modelo de investigación 39
1.7.1. Tipo de investigación 39
1.7.2. Enfoque 40
1.7.3. Metodología de investigación: 40
1.8. Antecedentes (tipologías / tipologías) 42
1.8.1. Tipologías 42
1.8.2. Referentes 44
1. PROCESO Y PROPUESTA DE DISEÑO 47
2.1. Condiciones generales para el diseño 47
2.1.1. Factores humanos 47
2.1.1.1. Antropometría. 47
2.1.1.1.1. Puesto de trabajo: 49
2.1.1.2. Consideraciones de ergonomía 49
2.1.1.2.1. Ergonomía de una mesa de dibujo 50
2.1.2. Tipos de mecanismo 52
2.1.3. Tipos de tornillos 55
2.1.4. Tipos de ensambles 55
2.1.5. Tipos de materiales 56
2.1.6. Tipos de enchufes 59
2.1.7. Tipos de materiales aislantes de ruido 59
2.1.8. Tipos de sillas 60
2.1.9. Requerimientos descriptivos 61
2.2. Proceso de ideación 70
2.2.1. Método de creatividad 70
2.2.3. Moodboard 72
2.2.4. Concepto de diseño 74
2.2.4.1. Conceptualización 74

2.2.4.2. Diagrama conceptual 75
2.2.4.3. Método de evaluación del concepto 77
2.3. Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas 78
2.3.1. Bocetación 78
2.3.2. Valoración y selección. 84
2.4. Condiciones específicas para precisar el diseño 87
2.5. Desarrollo de alternativas 88
2.6.1. Conclusiones 94
2.7.1. Descripción de la alternativa 1 94
2.7.1.1. Propuesta final del escritorio de estudio compartido 95
2.7.1.1.2. Evolución alternativa 95
2.8. Detalles de la propuesta final 100
3.1. Modelo de comprobación tridimensional o prototipado 102
3.1.1. Modelo del escritorio compartido 102
3.2. Herramientas / Instrumentos de recolección de datos de comprobaciones 103
3.3. Cumplimiento de condiciones de diseño 104
3.3.1. Lista de requerimientos del escritorio compartido 104
3.4. Cumplimiento de los objetivos del proyecto 105
3.5. Conclusiones de las comprobaciones 111
4.1. Análisis del factor del producto 112
4.1.2. Análisis producto 112
4.1.2. Análisis formal 113
4.1.3. Comercialización de producto 116
4.1.4. Empaque 118
4.2. Análisis del factor humano 120
4.2.1. Análisis ergonómico antropométrico del escritorio compartido 120
4.2.1.1. Antropometría 122
4.2.1.2. Biomecanica 126
4.2.1.3. Ángulos del confort 128

4.2.1.4. Análisis ergonómico ambiental 131
4.2.1.4.1. Confort lumínico 131
4.2.1.4.2. Confort auditivo 132
4.2.1.4.3. Confort de la calidad del aire y la temperatura 132
4.2.1.4.4. Color 133
4.2.2. Relación usuario con el mueble compartido 134
4.2.3. Affordance 136
4.2.3.1. Affondance generales 137
4.2.5. Análisis del usuario 143
42.5.1. Necesidades del usuario 143
4.2.5.2. Perfil del usuario 146
4.2.5.2.1. Mapa de empatía 146
4.2.6. Manual de uso 147
4.2.7. Secuencia de uso 148
4.3. Análisis del factor producción 154
4.3.1. Materiales e insumos para el escritorio compartido 154
4.3.2. Ficha técnica 157
4.3.3. Planos técnicos 159
4.3.4. Análisis del factor de producción del mueble compartido 160
2.6. Análisis del factor de mercadeo 161
4.4.1. Segmentación de mercado 162
4.4.2. Mercado objetivo 162
4.4.2.1. Tipo de mercado según el tipo de producto. 162
4.2.2.2. Tipo de mercado desde el punto de vista geográfico 163
4.2.2.3. Tipo de mercado según el tipo de cliente 163
4.2.2.4. Tipo de mercado según la competencia establecida 163
4.2.2.4.1. Grupo reducido 163
4.2.2.4.2. Deseos concretos 164
4.2.4.4.3. Necesidades 164

4.4.3. Plan de marketing 4P’s 164
4.4.4. Sistema de marca integral 166
4.4.4.4.1. Filosofía de la marca 166
2.6. Análisis de factor de gestión 168
4.6. Análisis factor de costos 170
4.6.1. Costos escritorio compartido 170
4.7. Análisis de factor de innovación 172
5.1. Posibles impactos desde el punto de vista social 174
5.2. Posibles impactos desde el punto de vista ecológico 175
5.2.1. Análisis del ACV 175
5.3. Posibles impactos desde el punto de vista cultural 177
5.4. Posibles impactos desde el punto de vista humano 178
5.5. Posibles impactos desde el punto de vista ético 179
BIBLIOGRAFÍA 181

Lista de figuras

Figura 1 Esbozo del área. Fuente: Autor 21
Figura 2 Zona de estudio. Fuente: Autor 22
Figura 3 Materiales en el espacio. Fuente: Autor 23
Figura 4 Aspectos físicos y ergonómicos. Fuente: Señalética aspectos físicos (2016) 29
Figura 5Puntos de iluminación. Fuente: Solís, crea tu luz (2012) 30
Figura 6 El ruido. Fuente: Vidrio andino, conceptos básicos (2012) 31
Figura 7 Organización de las medidas necesarias del control acústico. Fuente: Vidrio andino, Gonzáles (2001, p. 206) 31
Figura 8 Sensaciones del color. Fuente: Solís, Talent Pool (2014) 33
Figura 9 Mapa sobre el diseño modular. Fuente: Leiva 34
Figura 10 Zona de estudio. Fuente: Autor 38
Figura 11 Árbol de problemas. Fuente: Autor 38
Figura 12 Escritorio pantalla vibe. Fuente: Kinnarps 45

Figura 13 Proyecto Arnie M. Fuente: Themonopolitan 46
Figura 14 Activo F. Fuente: Koenig-neuranth (2022) 46
Figura 15 Medidas antropométricas funcionales del cuerpo. Fuente: Panero (1996) 47
Figura 16 Dimensiones del cuerpo. Fuente: Panero 48
Figura 17Diemensiones codo y rodilla. Fuente: Panero 48
Figura 18 Alcances de pie y sentado. Fuente: 50
Figura 19 Medidas de una mesa de dibujo. Fuente: Mujica (2015). 51
Figura 20 Antropometría mesa de dibujo. Fuente: Mujica (2015) 51
Figura 21 Antropometría puesto de trabajo. Fuente: Issuu 52
Figura 22 Flor de loto. Fuente: Autor 71
Figura 23 Moodboard. Fuente: Autor 73
Figura 24 Conceptualización del objetivo E.1. Fuente: Autor 74
Figura 25 Conceptualización del Objetivo E.2. Fuente: Autor 74
Figura 26 Conceptualización del objetivo E.3. Fuente: Autor 75
Figura 27 Concepto de diseño. Fuete: Autor 76
Figura 28 Boceto 1. Fuente: Autor 78
Figura 29 Boceto 2. Fuente: Autor 79
Figura 30 Boceto 3. Fuente: Autor 79
Figura 31 Boceto 4. Fuente: Autor 80
Figura 32 Boceto 5. Fuente: Autor 80
Figura 33 Boceto 6. Fuente: Autor 81
Figura 34 Boceto 7. Fuente: Autor 81
Figura 35 Boceto 8. Fuente: Autor 82
Figura 36 Boceto 9. Fuente: Autor 82
Figura 37 Boceto 10. Fuente: Autor 83
Figura 38 Boceto 11. Fuente: Autor 83
Figura 39Descripcion de la alternativa. Fuente: Autor 95
Figura 40 Comprobación con prototipo rápido mueble para estudio compartido. Fuente: Autor 99
Figura 41 Detalles de la propuesta 1. Fuente: Autor 100
Figura 42 Detalle de la propuesta final 2. Fuente: Autor 101
Figura 43 Modelo de comprobación visualización 3D. Fuente: Autor 102
Figura 44 Comprobación con dummy del mueble compartido. Fuente: Autor. 103
Figura 45 Visualización de los 10 puestos de estudio. Fuente: Autor 117
Figura 46 Modulo individual. Fuente: Autor 118
Figura 47Empaque del producto. Fuente: Autor 119
Figura 48Análisis ergonómico puestos de estudio. Fuente: Autor 121
Figura 49 Análisis ergonómico con dummy. Fuente: Autor 121

Figura 50 Referencia para el análisis ergonómico. Fuente: Panero (2017). 122
Figura 51 Referencia para el análisis de la superficie. Fuente: Decorara casas pequeñas 123
Figura 52 Análisis biomecánico. Fuente: Panero (2017) 126
Figura 53 Análisis medidas antropométricas. Fuente: Autor.....128
Figura 54 Propuesta con affordance. Fuente: Autor 137
Figura 55 Affordance de almacenar y proteger. Fuente: Autor 138
Figura 56 Affordance de transportar. Fuente: Autor.....139
Figura 57 Affordance de escribir y dibujar. Fuente: Autor.....140
Figura 58 Affordance de ambientación. Fuente: Autor.....141
Figura 59 Affordance de adaptar. Fuente: Autor 142
Figura 60 Affordance de separar espacio. Fuente: Autor.....143
Figura 61 Necesidades del usuario. Fuente: Autor 146
Figura 62 Perfil del usuario. Fuente: Autor.....147
Figura 63 Manual de uso. Fuete: Autor.....148
Figura 64 Secuencia antes de realizar actividades de estudio. Fuente: Autor.....150
Figura 65 Pasos antes de la actividad de dibujo. Fuente: Autor 151
Figura 66 Pasos antes de la actividad de pie. Fuente: Autor.....152
Figura 67 Pasos antes de la actividad grupal. Fuente: Autor 153
Figura 68Ficha técnica. Fuente: Autor 159
Figura 69 Planos técnicos despiece. Fuente: Autor 159
Figura 70Diagrama de procesos 1. Fuente: Autor.....160
Figura 71 Diagrama de procesos. Fuente: Autor.....161
Figura 72 Segmentación de mercado. Fuente: Autor.....162
Figura 73 Plan de marketing 4P’s. Fuente: Autor.....165
Figura 74 Filosofía de la marca. Fuente: Autor 167
Figura 75 Modelo IMDI. Fuente: Autor.....168
Figura 76 Descripción de los escenarios (IMDI). Fuente: Autor.....169
Figura 77 Innovación del producto. Fuente: Autor.....173
Figura 78 Análisis del ciclo de vida. Fuente: Autor.....176

Lista de tablas

Tabla 1: Actividades académicas. Fuente: Autor.....19
Tabla 2 Actividades de aprendizaje. Fuente: Autor 20
Tabla 3 Método de diseño. Fuente: Autor.....41
Tabla 4 Herramientas para el registro. Fuente: Autor.....42
Tabla 5 Tipologías de mobiliario de estudio. Fuente: Autor.....43

Tabla 6 Tipos de organizadores. Fuente: Autor 44
Tabla 7 Tipos de bisagras. Fuente: Autor 53
Tabla 8 Tipos de correderas. Fuente: Autor 53
Tabla 9 Tipos de brazos de suspensión. Fuente: Autor 54
Tabla 10 Tipos de manijas. Fuente: Autor 54
Tabla 11 Tipos de bases. Fuente: Autor 55
Tabla 12 Tipos de tornillos. Fuente: Autor 55
Tabla 13 Tipos de ensambles. Fuente: Autor 56
Tabla 14 Tipos de madera y aglomerados 58
Tabla 15 Tipos de acrílicos. Fuente: Autor 59
Tabla 16 Tipos de enchufes. Fuente: Autor 59
Tabla 17 Tipos de materiales aislantes. Fuente: Autor 60
Tabla 18 Tipos de silla para escritorio. Fuente: Autor 61
Tabla 19 Requerimientos de uso. Fuente: Autor 63
Tabla 20 Requerimientos de función. Fuente: Autor 65
Tabla 21 Requerimientos estructurales. Fuente: Autor 67
Tabla 22 Requerimientos técnico - productivos. Fuente: Autor 68
Tabla 23 Requerimientos económicos o de mercado. Fuente: Autor 69
Tabla 24 Requerimientos formal estéticos 70
Tabla 25 Aspectos de la flor de loto. Fuente: Autor 72
Tabla 26 Evaluación del concepto. Fuente: Autor 77
Tabla 27 Evaluación de los bocetos. Fuente: Autor 85
Tabla 28 Evaluación de los bocetos 2. Fuente: Autor 87
Tabla 29 Condiciones específicas para el diseño. Fuente: Autor 88
Tabla 30 Desarrollo de alternativa 1. Fuente: Autor 89
Tabla 31Desarrollo de la alternativa 2. Fuente: Autor 90
Tabla 32 Desarrollo de la alternativa 3. Fuente: Autor 92
Tabla 33 Valoración y selección de las alternativas. Fuente: Autor 93
Tabla 34 Evolución de alternativa. Fuente: Autor 97
Tabla 35 Cumplimientos de las condiciones de diseño. Fuente: Autor 105
Tabla 36 Comprobación del primer objetivo. Fuente: Autor 107
Tabla 37 Comprobación del segundo objetivo. Fuente: Autor 108
Tabla 38 Comprobación tercer objetivo. Fuente: Autor 111
Tabla 39 Análisis producto. Fuente: Autor 113
Tabla 40 Análisis formal. Fuente: Autor 116
Tabla 41 Análisis antropométrico. Fuente: Autor 125
Tabla 42 Análisis biomecánico. Fuente: Autor 127
Tabla 43 Análisis de los ángulos del confort. Fuente: Autor 130

Tabla 44 Análisis de factores ambientales. Fuente: Autor.....131
Tabla 45 Costos mueble. Fuente: Masisa.....170
Tabla 46 Insumos mueble. Fuente: Homecenter.....171
Tabla 47 Costo administrativo. Fuente: Autor.....172

CAPITULO 1

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Introducción

1.2. Justificación

La Fundación Misericordia, Amor y Servicio, desarrolla soluciones integrales para el bien social al acoger niñas colombianas en estado de vulnerabilidad brindándoles protección, restauración y educación hasta el nivel universitario. Este proyecto surge desde la problemática de mejorar las condiciones de estudio y de aprendizaje de las jóvenes universitarias del internado ubicado en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, aquellas causas son: la falta de sistemas de almacenaje, poca organización de los materiales, desorden de elementos en la superficie de estudio, mala distribución del espacio en los puestos de trabajo, las partículas de polvo en el ambiente, pocos enchufes eléctricos y entre otros factores.

Para el desarrollo de sus actividades de estudio y aprendizaje se adaptó una mesa plegable temporalmente para el desarrollo de las mismas.

Por ende, el motivo del presente proyecto de investigación es crear una oportunidad de diseño, que permita mejorar esas condiciones de las jóvenes de tener un espacio de estudio optimo y adecuado en el cual pueda verse reflejado la funcionalidad, la versatilidad, la multifuncionalidad, la adaptabilidad, la ergonomía y modularidad, de acuerdo a las actividades que se desarrollan en dentro del salón múltiple abarcando siempre la comodidad de las universitarias.

Por lo cual, para desarrollar este proceso de un mueble colaborativo se tuvieron en cuenta las necesidades y problemas del ambiente de estudio más sobresalientes, contribuyendo con el

objetivo del internado de Fundamas que busca brindar el confort a nivel personal, social, educativo y cristiano.

Esta investigación se llevó a cabo con una metodología mixta de carácter predominante de enfoque cualitativo teniendo en cuenta las variables de desorden, poca adaptabilidad y sistemas de almacenaje, enfocando las situaciones específicas en la problemática trazada en la fundación y de esa forma dar solución a lo planteado.

El método de diseño empleado es el de Desingn Thinking, este método permite desarrollarse de manera clara y efectiva, dando solución a los problemas de forma creativa e innovadora. Para este estudio de investigación se utilizaron herramientas como: fotografías, entrevistas, árbol de problemas, Flor de loto, mapa de empatía, moodboard, matriz de evaluación Nigel Cross; sirven como fuente notable para recolectar información para la investigación

1.3. Marcos para el desarrollo del proyecto

1.3.1. Marco contextual

La fundación Misericordia, Amor y Servicio (M.A.S) es una entidad no gubernamental sin ánimo de lucro, aparece en su marco legal en abril de 2009, dirigida por su fundadora Esther Lucia Ángel de Silva; La fundación MAS, nace de la necesidad y la problemática socio-económica del país donde se ven vulnerados los niños y niñas por la violencia, abusos físicos y psicológicos, abandono, agresiones sexuales, hambre, explotación laboral, desplazamiento forzado entre otros. Por eso la fundación MAS dentro de sus prioridades trata de resarcir los sin sabores de los infantes víctimas de estos flagelos. Uno de sus objetivos principales es brindar vivienda permanente a niñas y niños que están en esta situación. Actualmente cuenta con 8 viviendas permanentes en el país, situados en Montería, Neiva, Ibagué, Cali; Medellín, Chía, Popayán y en la ciudad de Cúcuta; la cual está ubicada en el centro oriental del departamento Norte de Santander, con relieve montañoso, es una zona bastante minera en la que se produce carbón térmico, coque, grava, piedra, arenas y arcillas, su temperatura media es 27°C (clima cálido), teniendo presente las temporadas de lluvia y viento que se generan durante algunos meses del año.

El internado está ubicado en el barrio Quinta Oriental y cuenta con una estructura de tres pisos, con las mejores condiciones de un hogar y asegura su educación desde preescolar hasta la universidad. Éste cuenta con dos tutores que están a cargo del cuidado de las niñas y del funcionamiento del lugar, también empleadas de servicio y por último un equipo profesional en las áreas: salud, psicología, terapia ocupacional.

Actualmente las jóvenes que asisten a la universidad cursan diferentes carreras como: trabajo social, derecho, terapia ocupacional, hotelería y turismo, comercio y negocio internacional, enfermería, gastronomía, diseño gráfico y diseño industrial. Sus edades oscilan entre los 17 y 22 años de edad. desarrollan sus actividades académicas y de aprendizaje en un lugar llamado: salón múltiple, ubicado en el segundo piso de la vivienda.

Dichas actividades, pueden ser desarrolladas de manera individual o en grupo; para las cuales se utilizan distintas herramientas y mobiliarios que han sido donados a la fundación; lo cual se muestra en la tabla 1 y 2:

Tabla 1

Actividades académicas

Actividades académicas	**Herramientas**	**Mobiliario**
Recibir clase	Portátil	Mesa plegable Superficie plástica
Realizar dibujo técnico	Papel tamaño A3-A4, Block, escuadras, lápiz, marcadores etc.…	
Hacer maquetas	Cartón, papel, balso, pegante, bisturí, entre otros.	
Grabar videos	Celular, audífonos y aro de luz	Silla o de pie
Leer	Portátil	Silla frente a la superficie.
Preparar exposiciones	Portátil, audífonos, cuaderno, lapiceros, resaltadores, notas.	silla frente a la superficie de trabajo.
Hacer documentos y escritura	Portátil o cuaderno	Mesa plegable Superficie plástica

Tabla 1: Actividades académicas. Fuente: Autor

Tabla 2

Actividades aprendizaje y manualidades

Actividades de aprendizaje	**Herramientas**	**Mobiliario**

Hacer manualidades	Cartón, cartulina, papel, insumos de bisutería, tijeras, colbón, pinzas, pinturas, etc.…	Mesa plegable Superficie plástica
Hacer lecturas	Libros, Portátil	Mesa plegable Superficie plástica
Decorar con globos	Inflador de globos, nylon, globos, huacal mdf, etc.…	Superficie en el suelo y de pie.
Hacer arreglos florales	Oasis, flores, tijeras, cinta, cajas, etc.…	
Preparar devocional	Cuaderno, resaltadores, libro y biblia	Mesa plegable Superficie plástica
Preparar clases para los niños (iglesia infantil)	Portátil, materiales para manualidad, papel, tijeras, carteleras, pinturas, afiches, juegos didácticos, entre otros.	Mesa plegable Superficie plástica Superficie en el suelo
Decorara frascos	Nylon yute, frasco de vidrio para mermeladas, tela, stikers	Mesa plegable Superficie plástica
Hacer accesorios	Mostacillas, cuencas, nylon, pico de loro, aros, cierres, pinzas, dijes, cadenas, entre otros	Mesa larga plástico

Tabla 2 Actividades de aprendizaje. Fuente: Autor

Las actividades académicas comenzaron a desarrollarse en ese espacio con regularidad tras la pandemia, se realizaron las clases de estudio de manera virtual, lo que conllevaba a lapsos de horas más prolongados. Se ejecutan de la siguiente forma: en las horas de la mañana y la tarde por lo general se recibe clase, cada una de las jóvenes busca las herramientas, las cuales se encuentran en distintos stands, se acomodan en el espacio de estudio disponible; que es una mesa plegable larga, sacan los materiales y se disponen a desempeñar las actividades mencionadas en la tabla (1 y 2).

El salón múltiple posee un área de 50 mts^2, es un espacio abierto, con entradas de aire y luz natural. Para el estudio de noche hay dos lámparas de techo Led de montaje empotrado (12 pulgadas 24 W), el sistema de cableado posee 1 toma de 2 entradas que conecta con un

estabilizador de 4 conexiones de 2000 VA, que a su vez dan conexión a dos regletas de 6 y 4 entradas para el uso de 10 computadores portátiles y celulares en la zona.

Cúcuta es una de las ciudades mineras del país, en cuanto a producción de carbón y arcilla, eso quiere decir que se genera una gran cantidad de partículas de polvo en el ambiente, por lo tanto, por medio de las corrientes de aire y el tránsito de los carros, se generan partículas de polvo que tienden a entrar al salón múltiple al ser un espacio abierto.

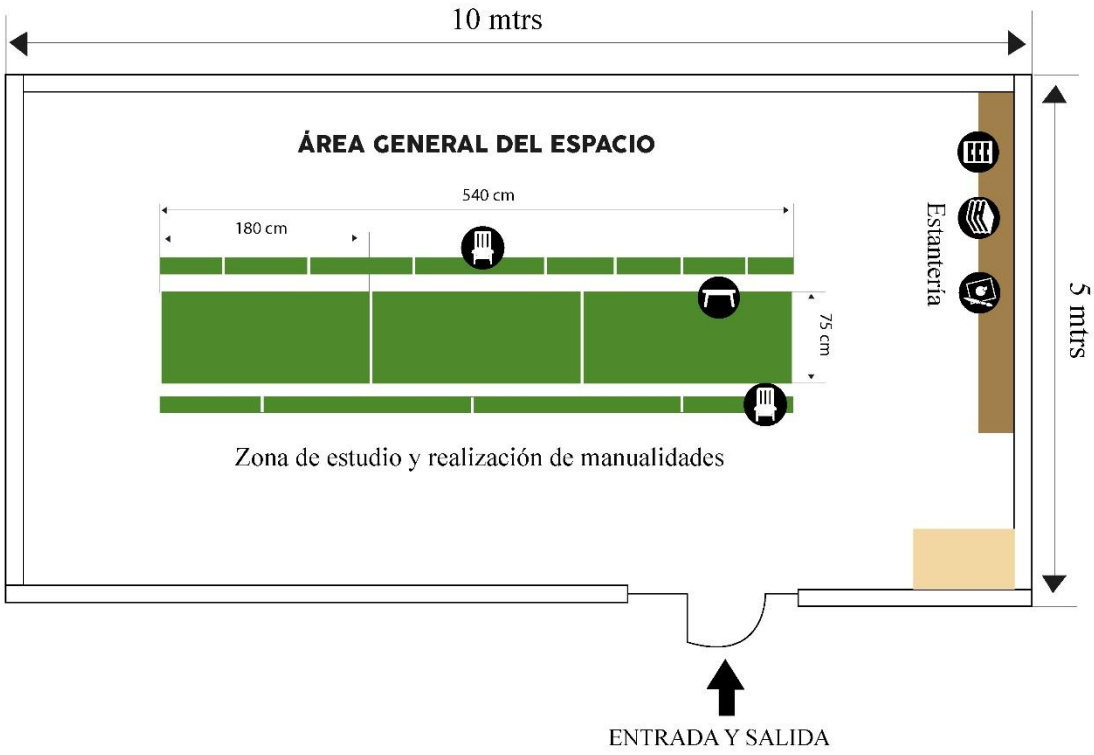


Figura 1 Esbozo del área. Fuente: Autor

En la figura (1) se observa un esbozo del área con la distribución del espacio y la ubicación del mobiliario.

Para el desarrollo de las actividades mencionadas anteriormente están adaptadas 3 mesas plegables de 185 cm x 73 cm elaboradas en material de plástico y estructura en acero, y un stand para guardar los materiales de todas las jóvenes.

Las horas de estudio y de aprendizaje no son tan largas debido a la presencialidad. Los horarios en los que se frecuenta el uso del lugar fluctúan entre 5:00 pm – 10:00 pm y las 9:00 am - 11: am con las clases virtuales los lapsos de descanso varían dependiendo la disponibilidad y el tiempo de cada una.

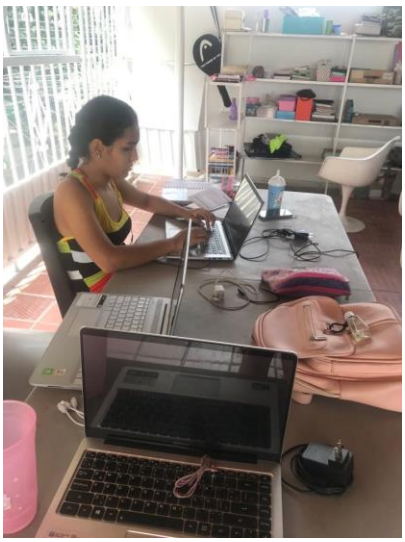


Figura 2 Zona de estudio. Fuente: Autor

Como se observa en la figura (2) los elementos de uso constante en el puesto de trabajo son: cartuchera con sus componentes, cuadernos, libros, planchas, el computador portátil, mouse,

audífonos, el celular, notas, bolso a la mano, el cargador del pc y del celular, termo de agua, las gafas de ver, estuche, etc.

Como se observa, la mesa contribuye al apoyo del material de estudio, y los elementos que se acumulan sobre ella, sin embargo, la disponibilidad, la adaptabilidad, la resistencia y la organización del espacio no son elementos característicos del producto existente, ya que a nivel comercial estas mesas se utilizan como auxiliares para entornos exteriores por su funcionalidad de fácil trasportación, almacenaje e instalación.

En lo mencionado el desarrollo de las actividades no es el adecuado, trayendo consigo inconformidad a las jóvenes al momento de realizar las distintas tareas en la carencia de elementos de almacenaje, mueble y el desorden en la superficie de trabajo.

Figura 3 Materiales en el espacio. Fuente: Autor

1.3.2. Marco teórico

1.3.2.1. ¿Qué es un ambiente de aprendizaje?

Según Wilson, “un ambiente de aprendizaje es un “lugar” o un “espacio” en donde ocurre el aprendizaje. Otra definición es: un conjunto del espacio físico y a las relaciones que en él se aparecen, es un todo de objetos, olores, formas, colores, sonidos, personas que habitan y se relacionan en un marco físico que lo contiene todo y al mismo tiempo es contenido por estos elementos que laten dentro de él, como si tuviesen vida.” Tinoco, N. T. (2014). Ensayo sobre el diseño de ambientes de aprendizaje. *Vida Científica Boletín de la Escuela Preparatoria No, 4*.por lo tanto podemos decir que el ambiente no es solo el lugar ni las personas, sino la relación de estos con el entorno en general.

1.3.2.2. Ambiente de estudio

Para los seres humanos tener un ambiente de estudio es importante, ya que les permite tener amplia concentración, cumplir objetivos, marcar diferencias en el proceso de aprendizaje y por supuesto, a mejorar el rendimiento del trabajo realizado.

Características de un ambiente de estudio:

- Entorno ordenado: hace referencia a los muebles de estudio, en los que estén presenten recursos de consulta, materiales y herramientas necesarios como lápices o subrayadores, y evitar los elementos distractores.

- Mobiliario adecuado: silla y mesa adaptada a la altura del usuario, que permita apoyar los brazos y mantener recta la espalda.
- La postura: La posición del cuerpo influye en el resultado de los estudios; la postura más adecuada para el estudio es, apoyando los pies en el suelo con las piernas formando un ángulo de 90º y el tronco erguido.
- La luz: Una mala iluminación en la sala de estudio ocasiona cansancio y una mala concentración, entonces lo ideal es trabajar en una ubicación que cuente con luz natural, o, en caso contrario, la de un flexo, que provenga del lado contrario al de la mano que se usa para escribir.
- El silencio: Es importante aislarse de los ruidos a la hora de comenzar una sesión de estudio, evitando la televisión, la radio o el teléfono (Seisdedos, 2018).

De acuerdo con los anterior se puede afirmar que el ambiente de estudio y aprendizaje son dos conceptos que se complementan entre sí, ya que estudiar hace referencia a la adquisición de conocimientos nuevos en temas de abordaje continuo, el aprendizaje es poner en práctica los conocimientos adquiridos mediante el estudio, la observación y el oído.

En el concepto de ambiente se describen varios aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de estudiar, tales como la concentración que proviene del buen silencio o la buena música, dependiendo siempre del tipo de aprendizaje que se esté ejecutando, si no hay una relación armónica de estos factores el desarrollo de estas actividades no serán las más optimas y adecuadas.

1.3.2.3. Mobiliario para estudio

Son muebles o enseres donde pueden ser independientes o compartidos. Esta constituido especialmente por mesas, sillas, bancas, pupitres o escritorio.

El mobiliario para que cumpla con su fin debe tener las mejores condiciones ergonómicas y ambientales, el cual pueda satisfacer aquellas necesidades artísticas, higiénicas y pedagógicas en el proceso de estudio y aprendizaje que requieran las jóvenes, ya sea que se adapte de forma unipersonal o bipersonal dependido de las actividades a desarrollar.

1.3.2.4. Ergonomía del mobiliario:

El mobiliario debe permitir el desarrollo de tareas de forma cómoda y segura, lo cual está determinado por requerimientos globales y específicos de la misma tarea, así como por las características de cada usuario. En general cuando se refiere al mobiliario de oficina, se enfoca en dos elementos que son muy relevantes como son la mesa o escritorio y la silla. (Alberto et al., 2016).

1.3.2.4.1. Silla de trabajo: Aspectos mínimos a considerar:

- Asiento de altura ajustable.
- Estable con una base de 5 ruedas.
- Respaldo ajustable en cuanto a la inclinación.
- Altura ajustable de respaldo
- Apoyo lumbar.

- Los reposabrazos deben ser ajustables en altura (idealmente también en sentido lateral). Los apoyabrazos pueden no ser necesarios si hay una superficie que permita apoyar los antebrazos.
- Los mecanismos de ajuste deben ser de fácil uso.

1.3.2.4.2. Escritorio o superficie de trabajo: Aspectos mínimos a considerar.

- Suficientemente amplia para acomodar el monitor, teclado, mouse, teléfono, documentos y accesorios propios de la tarea.
- Altura adecuada a las características del usuario.
- Espacio por debajo de la superficie, debe ser suficiente para estirar las piernas.
- Espacio por debajo de la superficie debe ser suficiente para entrar por debajo de ella

1.3.2.5. Antropometría.

Es el estudio de las proporciones y medidas del cuerpo humano tanto en lo dinámico como lo estático, las cuales varían según la edad, sexo, raza, entre otros. Por medio de las medidas estructurales del cuerpo humano en distintas posiciones, ya sea con o sin movimiento.

La antropometría, con fines ergonómicos, busca brindar datos antropométricos que sirvan como base para dimensionar objetos que se ajusten a las verdaderas características de los usuarios finales (Gómez, 2005). Es una disciplina científica que está estrechamente relacionada con la Ergonomía Física y se desarrolla en diferentes campos de aplicación. (Nariño, 2016).

Según Arellano (2009) “la antropometría es la ciencia de la determinación y aplicación de las medidas de cuerpo humano, tanto en reposo como en movimiento; estas medidas están

determinadas por la longitud de los huesos, músculos y de la forma de las articulaciones.” (Nariño, 2016).

1.3.2.6. Ergonomía ambiental:

Analiza e investiga las condiciones externas al ser humano que influyen en su desempeño laboral. Dentro de estas condiciones se encuentran los factores ambientales físicos como son: nivel térmico (refrigeración y calefacción), nivel de ruido y vibración, nivel de ventilación (aire y humedad relativa) y nivel de iluminación; estudiarlos ayudará a diseñar y evaluar mejores condiciones laborales e incrementar el confort, la productividad y la seguridad (Silva, 2011).

1.3.1.6.1. Confort:

También conocido como la comodidad, pero al mismo tiempo es incalculable o indefinida debido a que cada persona tiene una percepción diferente a lo que esto se refiere. Así pues, se puede decir que una persona que no emite ningún tipo de molestia es una persona que se muestra confortable en su entorno. (Barelli et al., 2018)

1.3.1.6.2. Confort lumínico

La forma en que el confort lumínico puede aportar en una oficina o espacio de trabajo es importante, debido a los beneficios que brinda si es colocada en la dirección, color, forma, cantidad, distancia correcta. La calidad que esta aporta puede ser beneficioso para el desarrollo de actividades de mucha concentración y al mismo tiempo puede incrementar o reducir el rendimiento que tendrá el trabajador en su espacio. (SOLÍS, 2018).

- Campo visual:

Se divide en función del ángulo de apertura y la línea de visión horizontal: Zona de visibilidad muy precisa (ángulo de apertura de 1°), Zona de visibilidad media (ángulo de 40°) y Zona Periférica (ángulo comprendido éntrelos 40° y 70°).

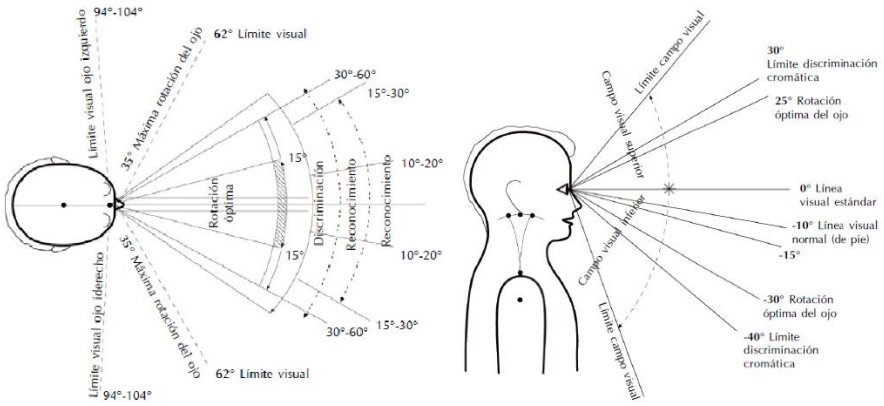


Figura 4 Aspectos físicos y ergonómicos. Fuente: Señalética aspectos físicos (2016)

Teniendo en cuenta de lo mencionado del confort lumínico, para el desarrollo del proyecto los ángulos de apertura y la línea de visión horizontal mostrados en la figura (5) estarán presentes como uno de los requerimientos del diseño, ya que facilita el desarrollo adecuado las actividades de aprendizaje y estudios sobre el puesto de trabajo, en especial para trabajo de noche.

La iluminación es unos de los factores que debe estar presente para el desarrollo del proyecto y los tipos a tener presentes, son dos: la iluminación general que se encuentra ubicada a lo largo de toda el área del espacio y la iluminación puntual se basa en que cada espacio de trabajo debe tener buena iluminación.

Ese flujo luminoso se mide en lúmenes, y la cantidad de lúmenes por metro cuadrado generado por una fuente de luz se mide en una unidad llamada lux. Pues bien, para la lectura se estima que lo apropiado son entre 400 y 500 lux. (Vázquez, 2021).

1.3.1.6.3. Iluminación:

José M. (1968) dice en su libro Construcción de locales industriales que la iluminación es un tema de mucha importancia debido a que este puede en muchas maneras contribuir al desarrollo de actividades, motivación en el personal, reducir accidentes laborales, prevenir enfermedades de la vista, entre otros. Pero en lo que se refiere a escoger que tipo de iluminación es la correcta, indica que en todos los casos es preferible una iluminación natural. (SOLÍS, 2018).

Figura 5Puntos de iluminación. Fuente: Solís, crea tu luz (2012)

1.3.1.6.4. Confort auditivo:

Comodidad acústica es el bienestar y la sensación de los ocupantes de un edificio u hogar con respecto al entorno acústico (transporte, equipo, actividad, vecindario que produce ruido). proporcionar comodidad acústica consiste en minimizar el ruido intruso y mantener la satisfacción entre los residentes (hogar y espacio de trabajo). (Vidrio andino , s.f).

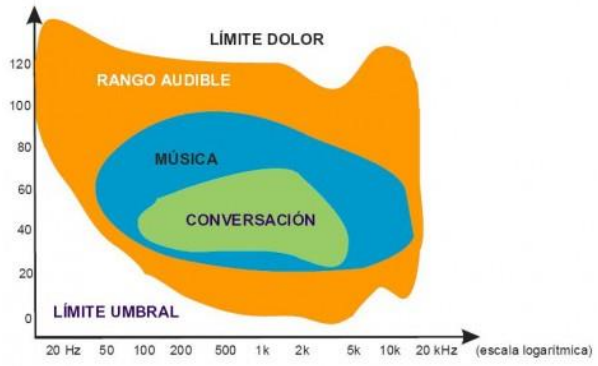


Figura 6 El ruido. Fuente: Vidrio andino, conceptos básicos (2012)

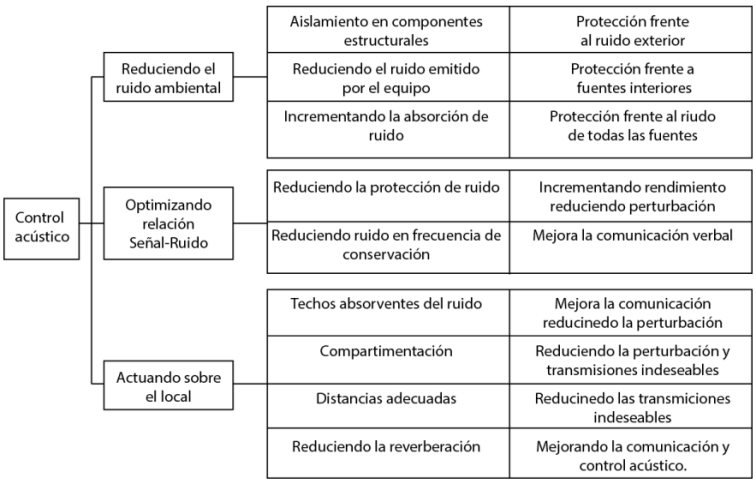


Figura 7 Organización de las medidas necesarias del control acústico. Fuente: Vidrio andino, Gonzáles (2001, p. 206)

Para la solución de problemas de las jóvenes en el puesto de estudio, se deben tener en cuenta factores que contribuyan a una buena organización, como lo es la mejora de la conversación verbal, En el caso del ruido es importante recalcar el aislamiento frente al sonido exterior (el paso de los vehículos y el ruido de las jóvenes). Con ayuda de componentes estructurales (compartimientos en el espacio de trabajo, distancias adecuadas) se optimiza una mejor protección frente al sonido.

1.3.1.6.5. Espacio:

De acuerdo a Ching (2015) es la percepción que tiene un sujeto ante la forma y orientación de un lugar, conservando su identidad tridimensional compuesto por objetos, pero no posee una forma específica. (SOLÍS, 2018).

13.1.6.6. Color:

La importancia de colocar un color determina el espacio en donde se va a trabajar, en el diseño esto no solo quiere dar un tono, avivar o identificar al espacio, sino que es utilizado también para que determine el carácter, incentive al trabajador en distinta área a realizar un trabajo específico o a concentrarse. Existe una variedad con la que se puede transmitir un sinfín de emociones, sin embargo, esto también tiene que ver con el estudio realizado en el lugar y así se llega a la variedad de tonos que se pueden aplicar. (SOLÍS, 2018).

COLOR	SENSACIÓN DE DISTANCIA	SENSACIÓN TÉRMICA	EFECTOS PSÍQUICOS
AZUL	LEJANIA	FRIO	RELAJANTE · LENTITUD
VERDE	LEJANIA	FRIO - NEUTRO	MUY RELAJANTE · REPOSO
ROJO	PROXIMIDAD	CALIENTE	MUY ESTIMULANTE · EXCITACIÓN
NARANJA	GRAN PROXIMIDAD	MUY CALIENTE	EXCITANTE · INQUIETUD
AMARILLO	PROXIMIDAD	MUY CALIENTE	EXCITANTE · ACTIVIDAD
VIOLETA	PROXIMIDAD	FRIO	EXCITANTE · AGITACIÓN

Figura 8 Sensaciones del color. Fuente: Solís, Talent Pool (2014)

Por otra parte, los colores en el espacio transmiten sensaciones, por lo tanto, en el proyecto se deben analizar lo factores que permitan transmitir emociones, un estado relajante y fresco, ya sea a la hora de estudio o como aprendizaje; por lo tanto, en la sensación de distancia los colores como el azul, verde y violeta, tiene efectos psíquicos relajantes que por medio de la sensación térmica (frio) ayudan a mejorar las condiciones del clima y el estado de concentración.

1.3.3. Marco conceptual

1.3.3.1. Diseño modular

Es el diseño basado en la modulación reticular de espacios que permitan optimizar el tiempo de construcción y debido a que son transportables, desarmables y reorganizables permiten impulsar múltiples funcionalidades y su reutilización al generar un uso diferente por el que fueron fabricados. (Leiva, s.f).

1.3.3.1.1. Características del diseño modular:

- Partición funcional en discretos módulos escalables y reutilizables que consiste en ser aislados, autónomos en elementos funcionales.

- Uso riguroso de interfaces modulares bien definidas, incluyendo descripciones orientado a objetos de la función del módulo. (Leiva, s.f).

Figura 9 Mapa sobre el diseño modular. Fuente: Leiva

1.3.3.2. Versatilidad

La palabra versatilidad nace del latín «versatilitis», la cual hace alusión a la capacidad de adaptación que tiene una persona, lugar u objeto. (Pérez, 2021).

Se refiere a la capacidad de algo o alguien de adaptarse con rapidez y facilidad a distintas funciones. En el caso del diseño, un producto que tenga características modulares es aquel que dé al usuario la movilidad de adaptarse a múltiples funciones dentro del espacio de trabajo.

1.3.3.3. Adaptabilidad

El diseño adaptable tiene como objetivo desarrollar productos que sean adaptables en su diseño y / o su producción. La adaptabilidad se define como la extensión de la utilidad (servicio)

de los productos. Se proponen dos tipos de adaptabilidades como adaptabilidad del producto y adaptabilidad del diseño. También se identifican dos tipos de adaptaciones de diseño, que incluyen adaptaciones específicas previsibles y adaptaciones generales imprevisibles. El primero puede describirse por adaptabilidad específica y el segundo por adaptabilidad general. (P. Gu, 2004).

El diseño adaptable tiene como objetivo identificar los diseños y productos teniendo en cuenta la funcionalidad, los esfuerzos de fabricación, la personalización y el respeto al medio ambiente. La adaptabilidad del producto se evalúa mediante tres medidas, incluida la extensibilidad de las funciones, la capacidad de actualización de los módulos y la personalización de los componentes. (Li, 2007).

1.4. Planteamiento y definición del problema

1.4.1. Planteamiento del problema

En los factores observados previamente: la desorganización del espacio, las entradas de aire, polvo, la poca iluminación, el poco acceso a las conexiones eléctricas y el mueble, se observa la inconformidad de las jóvenes, principalmente al mobiliario, un mueble simulado e improvisado, que fue adaptado al espacio de estudio para desarrollar las actividades académicas y de aprendizaje debido a la carencia de recursos al momento de adquirir mesas y sillas para cada una de ellas, ya que en el mercado adquirir este tipo de mueble no es muy accesible, por causas como: la multifuncionalidad y la adaptabilidad.

Por lo tanto, impide la ejecución cómoda de las actividades que son mencionadas en la tabla 1 y 2. la falta de reducción y separación de la mesa, la acumulación de materiales en la superficie delimitando el espacio de las demás jóvenes, la entrada de partículas de polvo dentro de los computadores y libros, causando que se dañen, los cables en el suelo y la mesa de estudio ocasionando que se enreden en los pies y al pasar se tropiecen o pueda ocasionar estragos con los computadores y demás elementos.

Al ser unas mesas largas plegables (180 cm x 75 cm) elaboradas en material policarbonato (plástico), están diseñadas para espacios de exterior, esto quiere decir que la estabilidad del producto no es favorable para el espacio interior y sobre todo para las actividades de estudio; sabiendo que dentro de la superficie se colocan varios elementos y materiales para el desarrollo de sus activades, (figura 11) por lo tanto, debido al peso los soportes la mesa pueden fallar ocasionando algún tipo de accidente, además de otros factores de incomodidad como: la

distancia una de la otra para generar un espacio individual, poca estabilidad por el material, así como también la desorganización dentro del espacio producida por la carencia de un sistema de almacenaje que permita el acceso rápido y organización por categorías, como, por ejemplo: carreras académicas y herramientas de estudio utilizadas con más frecuencia.

La desorganización al realizar una actividad manual, por ejemplo, al instante de hacer algo práctico como un accesorio, se necesita espacio: compartimientos, organizadores y clasificadores, ya que esta actividad se realiza entre dos para facilitar la productividad y la dinámica, al no contar con una buena distribución y un mobiliario adaptable y de fácil acceso, se ocasiona incomodidad, esto por el material esparcido sobre la mesa, la fatiga de ir y volver por los materiales en donde están depositados, la demora en hacer un accesorio por la acumulación de depósitos en donde se encuentran guardadas las herramientas y como consecuencia genera interrupción si una de ellas está en actividades académicas

Otro de los factores es que, el mueble improvisado que está en el salón múltiple, está ocasionando más incomodidad, ya que dentro de la zona solo hay 3 mesas largas para las 10 universitarias en el espacio, lo que conlleva que lo alcances y las distancias de movimiento de algunos segmentos corporales no sean adecuados.

En conclusión, las mesas y algunas sillas que están disponibles son temporales, no abarca para las 10 jóvenes, cada mesa es ocupada por 3 niñas y una de ellas queda más incomoda por el espacio, mientras se gestiona el desarrollo de un elemento versátil que dé solución a las necesidades mencionadas en el árbol de problemas.

Figura 10 Zona de estudio. Fuente: Autor

Para reunificar la información, se realizó un árbol de problemas como herramienta para identificar las causas y consecuencias de la incomodidad y desorganización de la zona de estudio de las jóvenes universitarias.

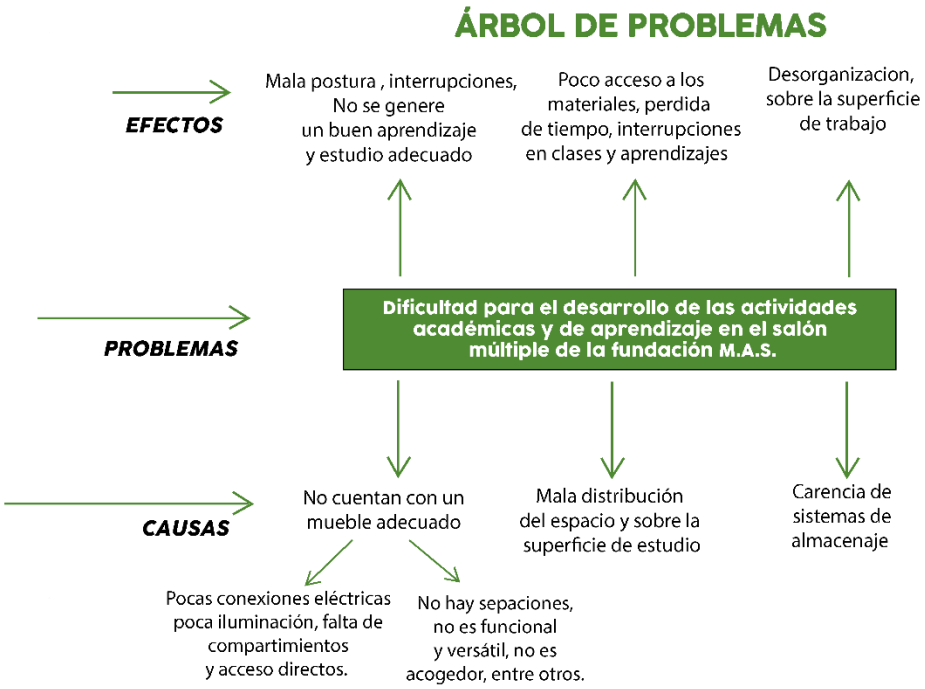


Figura 11 Árbol de problemas. Fuente: Autor

1.4.2. Pregunta de investigación

¿Como mejorar el desarrollo de las actividades académicas y de aprendizaje en el salón múltiple de la fundación M.A.S?

1.5. Objetivo General

Mejorar el desarrollo de las actividades académicas y de aprendizaje en el salón múltiple de las universitarias de la fundación M.A.S

1.6. Objetivo Especifico

Facilitar la organización de las herramientas académicas dentro del salón múltiple.

Mejorar la distribución de los elementos dentro del espacio de trabajo.

Facilitar la adaptación del espacio para las diferentes actividades dentro del salón múltiple.

1.7. Definición del modelo de investigación

1.7.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación con la que se desarrolla el proyecto es la investigación aplicada, debido a que parte de una problemática existente y específica para dar solución a la misma. “Según Zorilla (1993:43) “la investigación aplicada guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. Lo cual busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar dichas necesidades”.” (Oswaldo Tomala, s.f).

1.7.2. Enfoque

El enfoque del proyecto es mixto porque facilita la investigación, recopilación y análisis del contexto y entorno de las jóvenes universitarias del internado; lo cuantitativo, emplea la experimentación, el análisis de causa y efecto en el problema principal para analizar la realidad objetiva. Además, el cualitativo da profundidad a las ideas de manera subjetiva, amplia y contextualiza el fenómeno de los datos obtenidos. (Aguilar, 2016).

1.7.3. Metodología de investigación:

La metodología de investigación es la del estudio del caso. Ya que involucra un tema y un público especifico permitiendo la recopilación de datos y análisis que incluye la observación y entrevistas de las jóvenes universitarias. “Los estudios de casos sirven para describir, comparar, evaluar y comprender diferentes aspectos de un problema de investigación.” (QuestionPro, 2022).

1.7.4. Definición de la metodología proyectual

Se aplico la metodología del design thinking, la cual busca generar ideas innovadoras que centren su eficiencia en entender y dar solución a las necesidades reales de los usuarios. Tiene 5 fases: empatiza, define, idea, prototipa y testea.

Tabla 3

Metodología proyectual

Fases	Sub fases	Técnicas

Empatiza	• Recopilación de datos • Definición de condiciones • Estructuración y jerarquización • Identificación del problema	• Mapas mentales • Árbol de problemas • Mapa de empatía • Técnica de "¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuándo?
Define	• Implicaciones • Formulación de ideas • Toma de ideas básicas • Análisis de los involucrados	• Diagrama de prioridades • Mapa de empatía • Técnica de ¿cómo podríamos?
Idea	• Formalización de a idea • Ajustes de idea • Concepto de diseño • Parámetros	• Matriz de Eric • Moodboard • Requerimientos y determinantes
Prototipa	• Desarrollo • Proceso interactivo • Materialización	• Matriz morfológica • Selección N.U. • Matriz de Nigel Cross • Modelo formal en escala
Testea	• Verificación • Análisis de usabilidad • Valoraciones criticas	• Pruebas de usabilidad • Prototipo en bruto • Comprobaciones • Análisis del ACV. • Identidad marca

Tabla 3 Método de diseño. Fuente: Autor

1.7.5. Herramientas para el registro de información

Tabla 4

Herramientas para el registro de información

Entrevista	Recopilar toda la información y datos sobre el usuario, las necesidades inconformidades que presenta.
Fotografía	Mostrar el inicio de los sucesos que se presentan en el lugar donde ocurren los problemas y necesidades.
Modelo de IMDI	Permite gestionar y hallar la distinción estrategia de valor agregado que tendrá el

	producto ante la competencia.
Flor de loto	Generar diversas ideas y de esa manera crear posibles soluciones al diseño a partir de conceptos y palabras claves e identificables del proyecto.
Modelo de canvas	Permite analizar el proceso del producto a desarrollar
Moodboard	Desglosar los conceptos, ideas y problemas esenciales de cada una de las características y principios de los conceptos para el desarrollo de ideas por medio de esta tabla.
Brand mood	Es un panel visual que permite organizar las ideas y de ese modo presentar su identidad y contenido de forma más clara y ordenada.
Matriz de Nigel Cross	Permite evaluar y analizar las alternativas de diseño según los requerimientos establecidos.

Tabla 4 Herramientas para el registro. Fuente: Autor

1.8. Antecedentes (tipologías / tipologías)

1.8.1. Tipologías

Tabla 5

Tipologías de mobiliairo de estudio

Escritorios	Características

	Espacio moderado, unipersonal, buen sistema de cableado, iluminación, compartimientos para libros, cajones, silla adecuada, textura de la superficie de trabajo lisa y material metal y madera; estilo industrial.
	Espacio amplio, modular, varios compartimientos, silla ergonómica, mesa larga, buena iluminación, sistema de cableado, textura lisa.
	Escritorio unipersonal, mesa amplia, compartimientos pequeños sobre la superficie de trabajo, cajón interno, material ligero, madera.
	Escritorio sencillo, superficie amplia, silla, material: madera y textura lisa.
	Fácil acceso a las compartimientos y organización, mesa auxiliar, superficie de trabajo amplia, materiales resistentes, escritorio modular.

Tabla 5 Tipologías de mobiliario de estudio. Fuente: Autor

Tabla 6

Tipos de organizadores

Organizadores	Características
	Material: madera contrachapada Cajones, amplios compartimientos, soportes para estanterías.
	Organizador pequeño, fácil acceso, movible para la mesa de trabajo, varias divisiones, cajón pequeño, material de madera, textura lisa.
	Organizador movible, con varias divisiones para guardar libros, y sub divisiones para clasificar elementos pequeños, cajón con llave, fácil de colocar en el espacio de trabajo, material: madera y textura lisa.
	Diseño modular, varias divisiones laterales, como estanterías para herramientas y libros, organizador amplio, material: metal.

Tabla 6 Tipos de organizadores. Fuente: Autor

1.8.2. Referentes

Los siguientes son mobiliarios de escritorio presentados para la actividad de estudio y de aprendizaje dentro del hogar. En este caso son mobiliarios para brindar al usuario comodidad y

confort dentro de la zona de estudio adaptándose a su entorno, pues es una aproximación que se pretende desarrollar en el proyecto. Sabiendo que dentro de la zona no se tiene una buen mobiliario, organización y distribución de los materiales para actividades mencionadas. Estas referencias sirven como base de orientación para la investigación ya que permite relacionar de una u otra forma la funcionalidad, la forma, usabilidad, lo estético, lo estructural y los materiales de fabricación.

La siguiente referencia de mobiliario es KINNARPS es una marca de diseño que refleja la modernidad de oficinas de trabajo; creando espacio creativos e innovadores, garantizando un espacio individual y saludable.

Figura 12 Escritorio pantalla vibe. Fuente: Kinnarps

En la imagen anterior se puede observar un mobiliario que permite crear espacios tanto para la creatividad como la concentración; genera espacios divisores, mejora la acústica del trabajo, tiene accesorios para la flexibilidad e individualización y se puede combinar con otras series para ampliar el espacio.

Este referente es un proyecto llamado: Arnie.M, ubicado en Inglaterra, lanzado en el 2020, tras el suceso de pandemia como un modelo de estudio y trabajo en casa. Arnie.M es una

micro oficina modular que se puede instalar y adaptar rápidamente a cualquier espacio del hogar. El material es madera contrachapado de abedul, un material resistente y estéticamente luce bien.

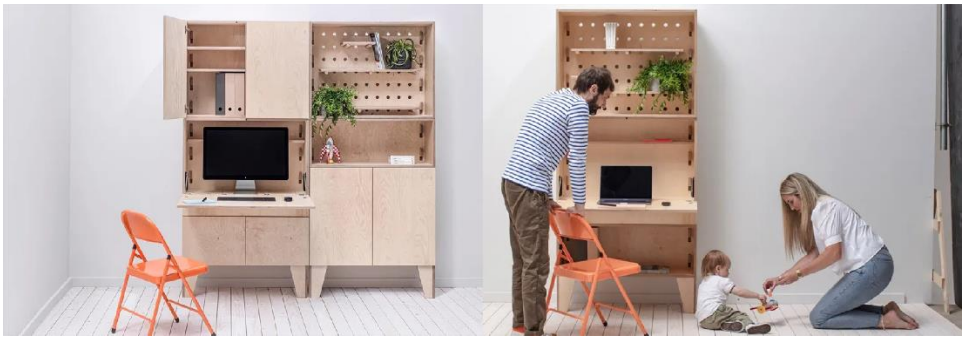


Figura 13 Proyecto Arnie M. Fuente: Themonopolitan

Mobiliario Konig + Neurath referencia ACTIVO T. es un escritorio que aumenta el sistema cognitivo, promueva la actividad de trabajar de pie y sentado. Es modelo ajustable de acuerdo a la altura del usuario, se puede cambiar el ángulo de visión de trabajo, es mueble inteligente.

Figura 14 Activo F. Fuente: Koenig-neuranth (2022)

CAPÍTULO 2.

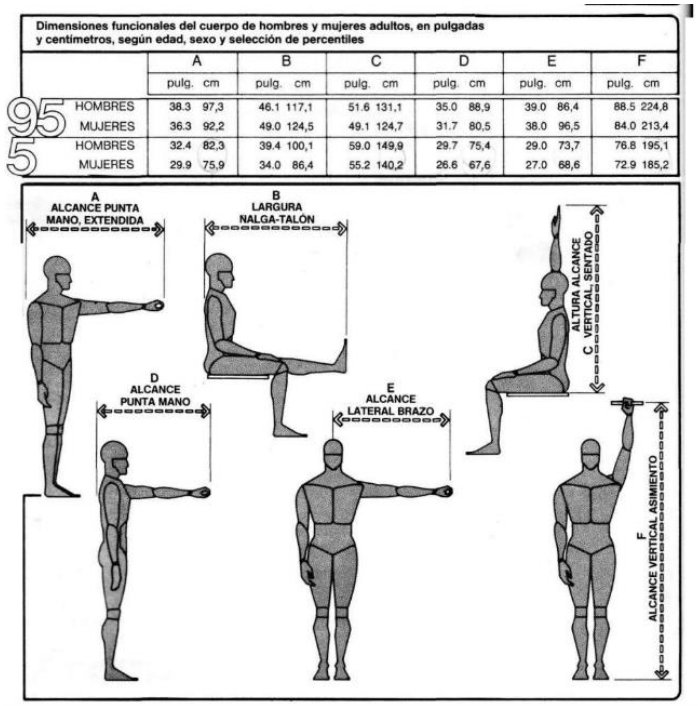
1. PROCESO Y PROPUESTA DE DISEÑO

2.1. Condiciones generales para el diseño

2.1.1. Factores humanos

2.1.1.1. Antropometría.

Las tablas antropométricas buscan evaluar el producto y el usuario para brindar la mejor adecuación entre sí, y de ese modo disminuir riesgos e inconformidad del producto en su función.



Dimensiones funcionales del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles

		A		B		C		D		E		F	
		pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	HOMBRES	38.3	97,3	46.1	117,1	51.6	131,1	35.0	88,9	39.0	86,4	88.5	224,8
	MUJERES	36.3	92,2	49.0	124,5	49.1	124,7	31.7	80,5	38.0	96,5	84.0	213,4
5	HOMBRES	32.4	82,3	39.4	100,1	59.0	149,9	29.7	75,4	29.0	73,7	76.8	195,1
	MUJERES	29.9	75,9	34.0	86,4	55.2	140,2	26.6	67,6	27.0	68,6	72.9	185,2

Figura 15 Medidas antropométricas funcionales del cuerpo. Fuente: Panero (1996)

Dentro de estas dimensiones funcionales se toma como referencia el percentil 5 para los alcances de punta mano (67,6 cm), alcance lateral brazo (68,6 cm) y alcance vertical sentado (140,2 cm).

Dimensiones del cuerpo: previsión 1985, de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según sexo selección de percentiles

		Peso		A		B		C		D		E		F		G	
		lb	kg	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	HOMBRES	215.4	97,7	47.6	120,9	61.3	155,7	74.3	188,6	34.4	87,4	34.1	86,5	7.5	19,1	39.0	99,0
	MUJERES	165.1	74,9	42.8*	108,7	55.7	141,4	68.0	172,8	31.7	80,6	31.3	79,6	5.9	14,9	36.0	91,5
5	HOMBRES	143.7	65,2	41.5	105,5	53.7	136,5	66.2	168,2	29.3	74,3	30.1	76,4	5.7	14,5	34.8	88,5
	MUJERES	104.5	47,4	38.0*	96,5	48.4	122,9	60.0	152,3	26.7	67,7	27.4	69,5	4.1	10,4	32.0	81,2

		H		I		J		K		L		M		N		O	
		pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	HOMBRES	23.7	60,3	18.8	47,8	21.7	55,1	25.7	65,4	20.8	52,9	11.7	29,7	27.4	69,6	16.6	42,2
	MUJERES	21.4*	54,3	17.4	44,2	20.7	52,7	24.4	62,0	18.4	46,8	10.7	27,1	24.8	63,1	16.4	41,6
5	HOMBRES	20.5	52,1	15.9	40,4	18.3	46,4	22.2	56,4	17.5	44,4	8.3	21,0	23.9	60,6	13.5	34,4
	MUJERES	18.4*	46,7	14.9	37,8	17.2	43,7	21.0	53,3	15.2	38,6	7.6	19,2	21.3	54,2	13.9	35,4

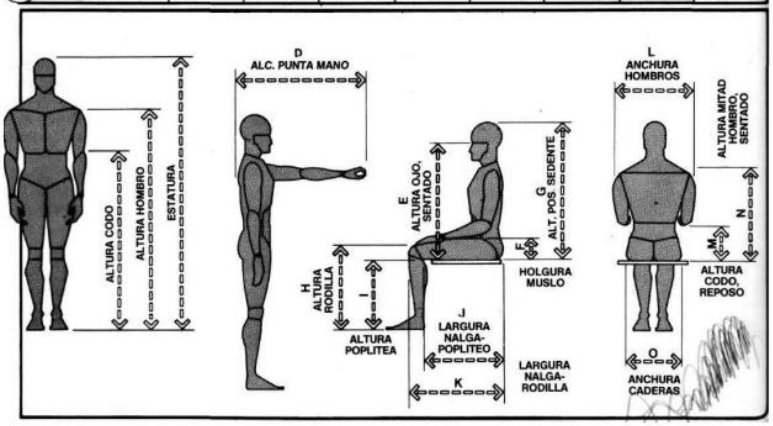


Figura 16 Dimensiones del cuerpo. Fuente: Panero

Dimensiones estructurales combinadas del cuerpo de hombres y mujeres adultos, en pulgadas y centímetros, según edad y selección de percentiles

		A		B		C		D		E		F		G	
		pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
95	HOMBRES	36.2	91,9	47.3	120,1	68.6	174,2	20.7	52,6	27.3	69,3	37.0	94,0	33.9	86,1
	MUJERES	32.0	81,3	43.6	110,7	64.1	162,8	17.0	43,2	24.6	62,5	37.0	94,0	31.7	80,5
5	HOMBRES	30.8	78,2	41.3	104,9	60.8	154,4	17.4	44,2	23.7	60,2	32.0	81,3	30.0	76,2
	MUJERES	26.8	68,1	38.6	98,0	56.3	143,0	14.9	37,8	21.2	53,8	27.0	68,6	28.1	71,4

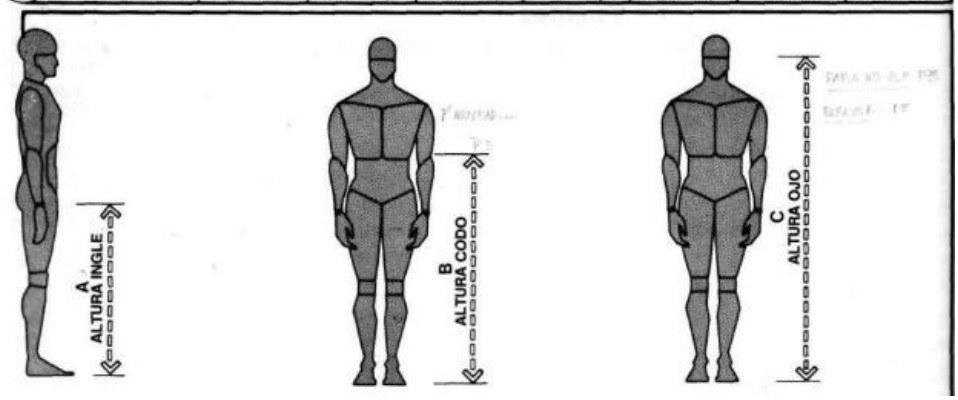


Figura 17Diemensiones codo y rodilla. Fuente: Panero

En la figura (20) se tiene en cuenta el percentil 95 para la altura rodilla (54.3 cm) y de la figura (21) el percentil 5 de la altura codo (98.0 cm).

2.1.1.1.1. Puesto de trabajo:

Este se compone de tres elementos diferentes:

- Estación de trabajo: Espacio físico que tiene que ver con la ejecución de una actividad productiva.
- Posición de trabajo: Es la postura que adopta el operario en la actividad, que puede ser: de pie, sentado, cuclillas, rodillas, acostado entre otros.
- Superficie de trabajo: Espacio que está al alance de las extremidades y permite la ejecución de la labor. (Facultad de ingenierias industriales , s.f).

2.1.1.2. Consideraciones de ergonomía

Puestos de trabajo

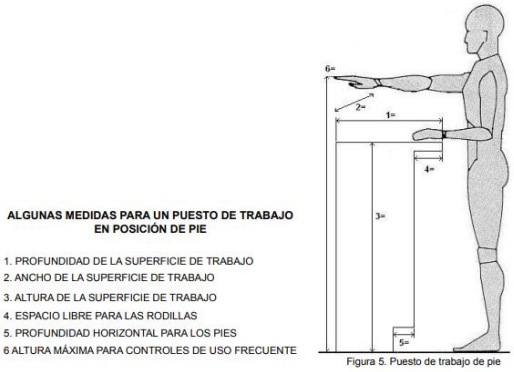


Figura 5. Puesto de trabajo de pie

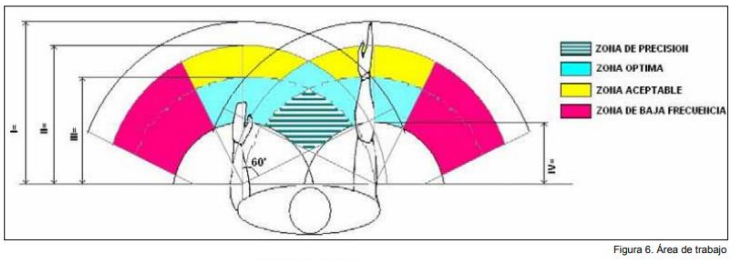


Figura 6. Área de trabajo

ÁREA DE TRABAJO
I. ALCANCE MÁXIMO
II. ALCANCE MÁXIMO DE AGARRE
III ALCANCE MÍNIMO
IV ALCANCE NORMAL

Figura 18 Alcances de pie y sentado. Fuente:

Dentro de esta figura (22) se observan unas medidas que deben ser consideradas dentro del diseño ya sea en posición de pie o sentada para los alcances dentro del área de trabajo.

2.1.1.2.1. Ergonomía de una mesa de dibujo

La figura (4) se observa las medidas estándar antropométricas de una mesa de dibujo el cual, permiten saber la orientación y determinar la distancia de cada puesto de trabajo.

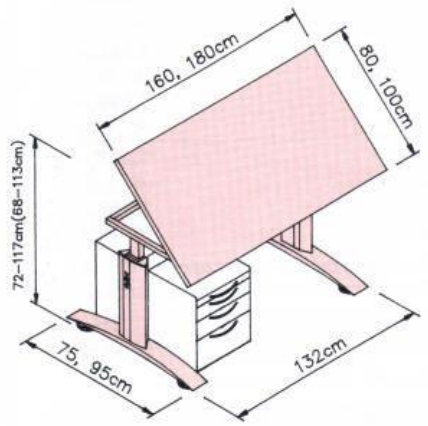
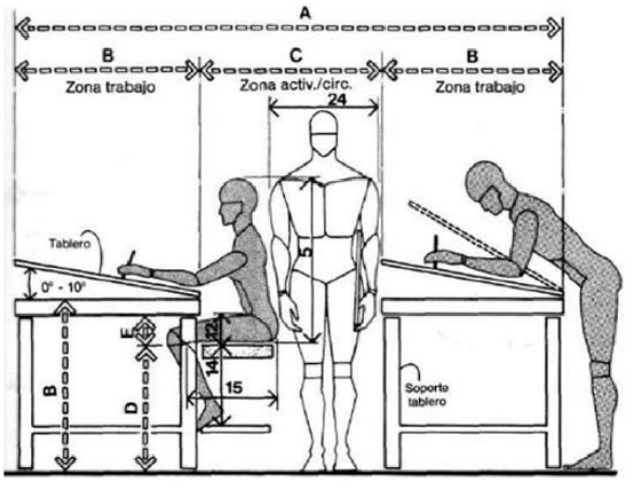


Figura 19 Medidas de una mesa de dibujo. Fuente: Mujica (2015).

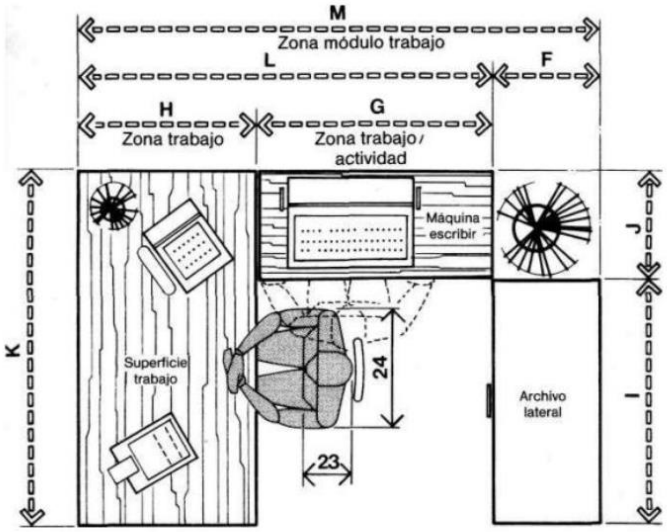
En el presente diagrama se señalan las holguras que deben separar las mesas y las que aseguran la adecuada interfase entre la mesa y la persona sentada o de pie. A las mesas se les asigna una altura de 91,4 cm (36 pulgadas), capaz de satisfacer la necesidad de estas dos posiciones. (Mujica, 2015).



	pulg.	cm
A	108–120	274,3–304,8
B	36	91,4
C	36–48	91,4–121,9
D	21–27.5	53,3–69,9
E	7.5	19,1

Figura 20 Antropometría mesa de dibujo. Fuente: Mujica (2015)

Nota. Información tomada según (Panero & zelnik, 1996)



	pulg.	cm
A	26–27	66,0–68,6
B	14–20	35,6–50,8
C	7.5 min.	19,1 min
D	29–30	73,7–76,2
E	7 min.	17,8 min.
F	18–24	45,7–61,0
G	46–58	116,8–147,3
H	30–36	76,2–91,4
I	42–50	106,7–127,0
J	18–22	45,7–55,9
K	60–72	152,4–182,9
L	76–94	193,0–238,8
M	94–118	238,8–299,7

Figura 21 Antropometría puesto de trabajo. Fuente: Issuu

Nota. Información tomada según (Panero & zelnik, 1996)

.

2.1.2. Tipos de mecanismo

Tabla 7

Tipos de herrajes para mobiliario

Bisagras			
	Bisagra kimana en acero están diseñadas para abrir y cerrar puertas elevables o abatibles.		Bisagra de cazoleta son de las más utilizadas en todo tipo de muebles.

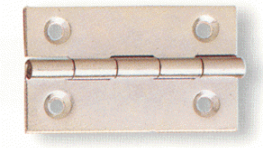
	Bisagra mignon, montaje de sobre poner tipo parche.		Bisagras desmontables especialmente diseñadas para usarse con toda garantía, en puertas o estructuras delgadas.
	Bisagras de acero inoxidable omega para puertas de mueble y de comunicación		Bisagra de libro son las más usadas en bricolaje por su sencillez y funcionalidad. Existen varios tipos de bisagra de libro (rusticas, de latón, cincadas, etc.).

Tabla 7 Tipos de bisagras. Fuente: Autor

Tabla 8

Tipos de correderas o rieles

Correderas o rieles			
	Corredera de madera		Corredera metálica tradicional, rueda metálica y/o nylon.
	Corredera de extensión total, trabajo liviano, capacidad de carga: 20kg		Corredera oculta
	Correderas estándar		Corredera de extensión total, trabajo pesado, capacidad de carga: 35 kg y 50 kg.

Tabla 8 Tipos de correderas. Fuente: Autor

Tabla 9

Tipos de brazo de suspensión

Tipos de brazo de suspensión para puertas abatibles

Brazo hidráulico	Brazo mecánico graduable	Brazos aventos HL

Tabla 9 Tipos de brazos de suspensión. Fuente: Autor

Tabla 10

Tipos de manijas

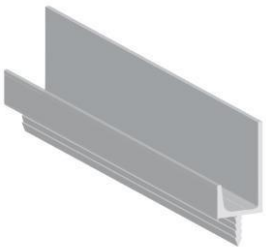
Tipos de asa			
Manija arco	Manija rectangular aluminio	Manija arco liso aluminio	Manija tubular
Pomo o botón			
Botón redondo	Botón cilíndrico	Botón redondo plano	Botón de aluminio cuadrado
Cajón uñero			

Tabla 10 Tipos de manijas. Fuente: Autor

Tabla 11

Tipos de bases o patas

Bases o patas			
Pata cuadrada en aluminio	Pata cónica niquelada	Pata níquel	Pata niveladora para mueble de acero niquelado

Tabla 11 Tipos de bases. Fuente: Autor

2.1.3. Tipos de tornillos

Tabla 12

Tipos de tornillos

Tornillos / clavos / puntillas			
Tornillo drywall – autoperforante, calibres: 6,8 y 10, medidas: ½, ¾, 1”, 1”, 1/8, 1”, ¼, 1”,	Tornillo madera avellanado, 10 x 1”, fijaciones torres SA	Tornillo lámina avellanada, calibres: 4,6 y 8, medidas: ½, 5/8, ¾, 1”, 1” ¼, 1” ½, 2” y 2” ½.	Puntilla dulce con y sin cabeza, medidas: ½, ¾, 1”, 1”, ¼, 1” ½, 2” y 2” ½.

Tabla 12 Tipos de tornillos. Fuente: Autor

2.1.4. Tipos de ensambles

Tabla 13

Tipos de ensambles

Ensambles			
Ensamble por madera superpuesta	Ensamble a media madera	Ensamble de palma o entalladura	Ensamble mediante clavijas o tarugos

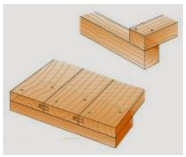
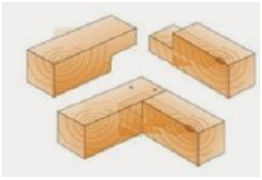
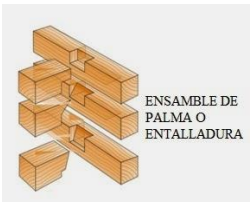
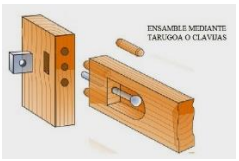
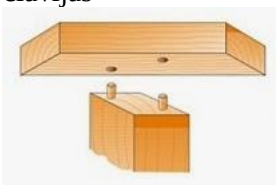
			
Ensamble en ángulo medio mediante tarugos	Ensamble a inglete mediante tarugos o clavijas	Ensambles en T mediante tarugos o clavijas	Ensamble cola de milano
			

Tabla 13 Tipos de ensambles. Fuente: Autor

2.1.5. Tipos de materiales

Tabla 14

Tipos de madera y aglomerados

Maderas blandas	
Pino	La madera de pino fácil de trabajar, barata y textura uniforme. Es habitualmente usada carpintería, paneles, muebles y molduras.
Abeto	Madera de características similares a la del pino, ligera, alta resistencia a los químicos, buena elasticidad y sin resinas. Muy utilizada en revestimientos de paredes y techos

Cedro	la madera de cedro es ligera, fácil de trabajar, de tonalidades rojizas y posee una fragancia característica. Fabricación de mobiliario de calidad, tanto interior como exterior
Maderas duras	
Madera fresno	Se caracteriza por ser densa, elástica y dura, por lo que es considerada muy noble. Su relación calidad-precio es una de las mejores del mercado, debido a su alta calidad y resistencia.
Caoba	Madera de color rojizo, grano fino, resistente. Muy usada en ebanistería por su calidad. Además, al poseer alta densidad y dureza, es muy usada en zonas tropicales y húmedas
Roble	Madera dura con grandes cualidades de flexión. Muy usada en parques, suelos o algunos tipos de muebles
Aglomerado	
Aglomerado plastificado	Es un aglomerado (de 3 capas) que recibe en sus caras un recubrimiento de melamina (es un tipo de plástico) en colores lisos o de imitación de maderas, granitos, etc. Durante el plastificado se produce la polimerización de la melamina introduciéndose en los poros del tablero y proporcionando un agarre perfecto. La melamina es una barrera contra la humedad, el vapor, los agentes químicos, la erosión y el rayado.
Tablero de MDF	Tableros de fibra de densidad media tienen una densidad de entre 0,5 g/cm³ y 0,8 g/cm³; presentan dos superficies lisas y se

	obtienen mediante un proceso de producción en seco
HDF (High Density Fiberboard) 	Tablero de fibra de madera de alta densidad y bajo calibre. tienen una densidad mayor a 0,8 g/cm3 y dos superficies duras, una de las cuales tiende a ser brillante y la otra corrugada.

Tabla 14 Tipos de madera y aglomerados

Tabla 15

Tipos de acrílicos

Acrílicos	
Láminas de acrílico de fundición	Es la de mayor claridad óptica y resistencia al impacto. Tiene mayor peso molecular que el acrílico extruido, tiene mayor resistencia a solventes y una superficie más dura.
Láminas de acrílico de fundición continua	El acrílico continuous casting se funde vertiendo acrílico polimerizado en plataformas de acero que son calentadas y enfriadas continuamente entre placas de acero pulido para fabricar una lámina de claridad y estabilidad excepcionales. Estas láminas son incluso más homogéneas en su espesor que las de fundición en celdas.
Láminas de acrílico de extrusión	El acrílico extruido es el acrílico más versátil y multipropósito. Si no tiene un uso específico o de acabados muy especiales es la mejor opción en relación costo/beneficio. Es fácil de transformar, doblar, pegar, pulir, y termo formar. Es el acrílico de menor peso y de alta resistencia, por lo que representa la mejor alternativa al vidrio
Colores	

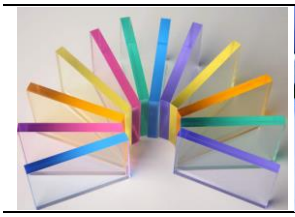
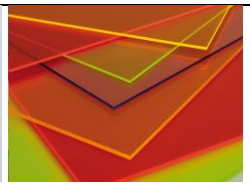
			
Espesores		1.5mm 2mm 2.5mm 3mm 4mm 4.5mm 5.6mm 6mm 9mm 12mm 18mm 24mm 25mm 36mm 42mm 48mm	

Tabla 15 Tipos de acrílicos. Fuente: Autor

2.1.6. Tipos de enchufes

Tabla 16

Tipos de enchufes

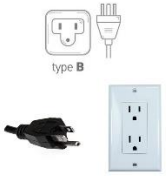
Tipo A	Tipo B	Tipo c	Tipo D
			
Tipos de enchufes USB			
USB 2.0 A plug	USB 3.0 A plug	USB 3.1 (micro USB C plug)	USB de carga 12 – 16V DC

Tabla 16 Tipos de enchufes. Fuente: Autor

2.1.7. Tipos de materiales aislantes de ruido

Tabla 17

Tipos de materiales aislantes

Materiales masivos / multicapa	Lana de roca o fibra de vidrio	Corcho	Espuma de poliuretano

Tabla 17 Tipos de materiales aislantes. Fuente: Autor

2.1.8. Tipos de sillas

Tabla 18

Tipos de sillas

Tipos de sillas para escritorio			
Sillas operativas		**Sillas confidentes**	
Silla Ergonómica LAMBO, Uso 8H, Reposacabezas, Increíble Soporte Lumbar	Silla de Oficina DINAMIC, Uso 8H, Respaldo Ajustable, Cómoda y Robusta,	Sillas de Confidente MOBY BASE, Muy Prácticas	Silla de Confidente LODRI, Grueso Acolchado, Patas de Madera, en Terciopelo.
Silla Mecanismo Contacto Permanente o CP			

silla norma sin brazos		Silla tower	Silla de Confidente ERIC, Cómoda y Práctica, Apilable,

Tabla 18 Tipos de silla para escritorio. Fuente: Autor

2.1.9. Requerimientos descriptivos

Tabla 19

Requerimientos de uso

Requerimiento	Factor determinante	Determinado
Debe tomarse en cuenta la practicidad	Considerar las actividades realizadas por el usuario: escribir, apoyar los brazos, realizar trabajos en el PC, dibujar, trabajas de pie, y colocar elementos de estudio	Organizador Mesa de dibujo Escritorio Superficie con textura de alto relieve
	Organizar las herramientas en el escritorio.	Organizador portátil
	Conectar equipos y celulares.	Tomacorriente doble americano empotrado en la superficie.
Debe tomarse en cuenta la conveniencia	Hacer trabajos de pie o sentado sobre la superficie de trabajo.	Mesa multifuncional y modular; lisa y resistente a rayones y trabajos pesados.
	Que cuente con diferentes espacios para organizar los elementos del usuario.	Entrepaños Gavetas: correderas de madera, correderas ocultas o rieles de trabajo pesado.

		Mesa con brazo abatible.
Debe tomarse en cuenta la seguridad	Protección del usuario en el desarrollo de sus actividades en la superficie de trabajo. Qu el objeto tenga uniones rígidas	Bordes curvos y protegidos con canto. Bisagra de cazoleta Bisagra de acero inoxidable Bisagra mignon Bisagras para puertas elevadas y abatibles.
Debe tenerse en cuenta la reparación	Mecanismo y sistemas reemplazables para la reparación del escritorio. Tomar en cuenta que los herrajes se consigan fácilmente.	Brazo hidráulico, tornillos, canto, candado, bisagras, entre otros. Herrajes estandarizados
Debe tomarse en cuenta manipulación	Ubicación del escritorio frente a la pared del salón múltiple. Organizador portátil frente a cada separación del puesto de estudio de cada una de las jóvenes. Tablero extraíble y movible Cajón transportable de herramientas.	Sistemas de almacenaje, y distribución, separadores, y sistemas adaptables para mesa de dibujo y demás elementos de stand. Mesa de dibujo y mesa para trabajos de pie. Gaveta transitoria por el espacio.
Debe tenerse en cuenta el factor humano	Correspondencia antropométrica establecidas en libro de panero. Altura poplítea + altura codo – asiento. Alcance máximo del brazo	Percentil 5 y 95 Alcance punta mano, Altura de la mesa Profundidad de la mesa Ancho de la mesa. Alcance lateral brazo

	agarre Ancho de los hombros + alcance mínimo del brazo con agarre x2	Alcance vertical sentado
Se debe tener en cuenta la ergonomía.	Alcances de pie y sentado Profundidad Alto Ancho Silla operativa	98 cm de pie 68 sentado 60cm 130 cm 100 cm Con espaldar, apoya brazos, sistemas graduables para la altura y fácil de transportar.
	Sistemas de iluminación puntual Sistemas de cableado eléctrico interno. Aislantes o separadores	Luz fría (4.000 – 5.000 K) IRC baja. 400 lúmenes ángulo de apertura (60-120º) Tomacorrientes Enchufes tipo A y B Conexión para cable USB Corcho. Espuma Tela forrada, etc.

Tabla 19 Requerimientos de uso. Fuente: Autor

Tabla 20

Requerimientos de función

Requerimiento	Factor determinante	Determinado

Debe tomarse en cuenta el mecanismo	Elementos mecánicos y ensambles que darán funcionalidad al producto. Sistemas de apertura Brazo de suspensión Tipos de correderas: - Correderas ocultas - Correderas estándar - Corredera de madera Tipos de bisagras: - Bisagra kimana - Bisagra mignon - Bisagra de cazoleta	- Ensamble: encaje o rebajo, ranuras. - Mecanismo: brazo mecánico - Mecanismos para graduar la altura. Para mesas abatibles. Para las gavetas Tablero o mesa extraíble. Para mesas elevadas o abatibles Para cajones internos y puertas.
Debe tomarse en cuenta la confiabilidad	Sistema de unión interna de la estructura del mueble. Tener en cuenta que los objetos tengan un óptimo funcionamiento: Gavetas, puertas y mesa.	Base de laminado unido con pernos y uniones de ensambles, estructura modular. Correderas de trabajo liviano Correderas de trabajo pesado.
Debe tomarse en cuenta la versatilidad	Función de estudiar, realizar actividades prácticas de pie y sentado. Organizar herramientas y transportarlas al are de estudio. Los componentes del producto desempeñen distintas funciones.	Unión por medio de módulos ensamblada a la superficie de trabajo. Multifuncionalidad Escritorio Organizador los elementos Mesa de dibujo Módulo de cajón trasportable Cajones internos.
Debe tomarse en cuenta la	Esfuerzo de flexión	Base de madera, grosor del laminado 20 mm / 8

resistencia		fibra
	Considerar el peso ejercido por los elementos	Repisas, gavetas y entrepaños.
	Herramientas de estudio: 25 kilos.	Peso: 15 kg en tapa, cajón 3 kg
Debe tomarse en cuente el acabado	Textura mate, corrugada o tensión media	Laminado de fornica fresno con recubrimientos en resina. Mate
	Facilidad de limpieza, contra anti-grafiti y resistencia a la intemperie, no empalidece y disipador de electricidad	Resistencia al papel, a los elementos de escritura, el reflejo de la luz sobre la superficie y la del pc.
	Tipo de aglomerado	Aglomerado melamina
	Maderas blandas y duras	Pino, caoba y fresno
	Metal, acrílico	Aluminio galvanizado, acrílico 0, 5

Tabla 20 Requerimientos de función. Fuente: Autor

Tabla 21

Requerimientos estructurales

Requerimiento	Factor determinante	Determinado
Debe tomarse en cuenta el número de componentes	Elementos que conforman el producto	Superficie de trabajo lisa, compartimientos al alcance los ojos, cajón extraíble izquierdo o alcance de pie, mesa interna extraíble para dibujo o para trabajo de pie. Sistemas de división dentro del área de trabajo.
		Ensamblajes a los

		laterales para accesorios: portátiles, conexiones de tomas en la superficie y separadores de espacio e iluminación.
Debe tomarse en cuenta las uniones	Sistemas de integración que empleara los componentes o partes del producto Gavetas, puertas, mesas, entrepaños, superficie de dibujo, cajones internos, sistemas de conexiones eléctricas, iluminación, estructura o base. Unión de las piezas del escritorio, organizador y elementos portátil.	Estructura ensamblada por tarugos, tornillos, ranuras y encajes por medio de módulos. Bisagras, correderas, tornillos, regulados de luz, interruptor de energía y rieles.
Debe tomarse en cuenta el centro de gravedad	Estabilidad del mueble	El espesor de la superficie 20 mm, la separación de cada cubículo y el organizador sobre la superficie. Estará anclado a la pared.
Debe tomarse sen cuenta la estructurabilidad	Composición modular: módulos y supermódulos. Las funciones de cada elemento: Entrepaños: elementos para escribir, dibujar, reglas, y elementos de cortar y unir (50*10)	Escritorio, base, organizador, separadores, mesa interna, cajones, conectores y estructura gradual de la superficie. Entrepaños entre 3 y 6

	Mesa: para escribir (60*80)	Mesa máximo 1
	Gavetas: herramientas de estudio (48*50*50)	Gavetas entre 1 y 2
	Cajones internos PC (34*23)	Cajones internos 1
	Abertura para colocar el celular (9*2)	Abertura 1
	Regleta interna de conexiones (17*3)	Regale interna 1 (3 tomas polo tierra y 2 tomas con puerto universal)
	Separador del espacio (80*2)	Separador 1

Tabla 21 Requerimientos estructurales. Fuente: Autor

Tabla 22

Requerimientos técnico – productivos

Requerimiento	Factor determinante	Determinado
Se debe tener en cuenta la mano de obra	Operarios (carpintero, auxiliar)	2
Se debe tener cuenta el modo de producción	La Producción es manual	Trazar, cortar, lijar, unir, sellar, pintar, atornillar, ensamblar piezas y sistema de cableado.
Se debe tener en cuenta la estandarización	Insumos y herrajes para la producción	Pegamento, tornillos, lijas, tapa cantos, tapa tornillos, correderas deslizables, rodachines, soportes expandibles, espumas, boxer. laca, barniz, sellador, brochas

Se debe tener en cuenta la línea de producción	El proceso de producción	Marcado Cortado Lijado Armado Inspeccionado Lijado Sellado Lijado
Se debe tener en cuenta las materias primas	Laminado de fornica RH Madera olmo pino	Espesor 18 mm
Se debe tener en cuenta el proceso productivo	Producción lineal	Área de corte Área de canteado Área de lijado Área de pintura Área de armado Área de embalaje
Se debe tener en cuenta el embalaje del producto	Papel de protección	Cartón prensado Polietileno Viniplex
Se debe tener en cuenta el costo de producción	Costo del producto	$ 936.362,5

Tabla 22 Requerimientos técnico - productivos. Fuente: Autor

Tabla 23

Requerimientos económicos o de mercado

Requerimiento	Factor determinante	Determinado
Precio	Precio al mercado	
Ganancia	30% de utilidad	
Medios de distribución	Sistema de transportación del producto terrestre.	Envíos Servientrega
Canales de distribución	Canal directo	Fabrica y ventas directas en toda la ciudad
Centro de distribución	Lugar específico de venta	Local en el centro de la ciudad como punto

		específico y de referencia. Despachos del producto desde fabrica.
Empaque	Embalaje de protección del mueble	Papel vinilo transparente, separado para armar en caja.
Ciclo de vida	Etapa de introducción al mercado 6 meses.	Publicidad, promociones, reducir y sacar más estilos, más puntos de distribución para salir de la vieja colección, bajar precios.
	Estado de reutilización del material.	Reciclar el metal, madera, incinerar el plástico.

Tabla 23 Requerimientos económicos o de mercado. Fuente: Autor

Tabla 24

Requerimientos formal estéticos

Requerimiento	Factor determinante	Determinado
Debe tomarse en cuenta el estilo	Estilo minimalista	Simplicidad en la forma Figuras geométricas Contraste de colores
Debe tomarse en cuenta la unidad	Repetición de módulos, contraste en tamaño y posición, simetría, Cualidades en la forma del producto que agrade al usuario.	Figuras geométricas para la organización de las herramientas Contraste de colores
Debe tomarse en cuenta el	El uso de elementos formales que atraen y mantiene la atención visual de los usuarios al producto.	Aplicación de patrones Tono de la madera o el aglomerado Tono de contrastes de

interés		materiales entre acero y el acrílico.
Debe tomarse en cuenta el equilibrio	El producto produzca armonía con todos sus componentes	Formas simétricas
	Superficies corrugadas o de tensión, sistemas fono absorbentes para el ruido.	Planas y simétricas.
Debe tener en cuenta la superficie	Color, textura, sistemas de almacenaje, y distribución.	Textura corrugada con acabado mate para superificie.
		Textura lisa y mate para el acabo de los modulos de almacenaje.
		Color de percepcion violeta, azul y verde.
		Asiento liso y suave.

Tabla 24 Requerimientos formal estéticos

2.2. Proceso de ideación

2.2.1. Método de creatividad

El método de creatividad permitirá la búsqueda y recolección de datos e ideas teniendo en cuenta el problema que se quiere llegar a solucionar, se basa en una flor de loto que a través del análisis y desarrollo pensativo vincula conceptos y subconceptos que se genera a partir de una ordenación visual y de ese modo llegar a posibles soluciones creativas.

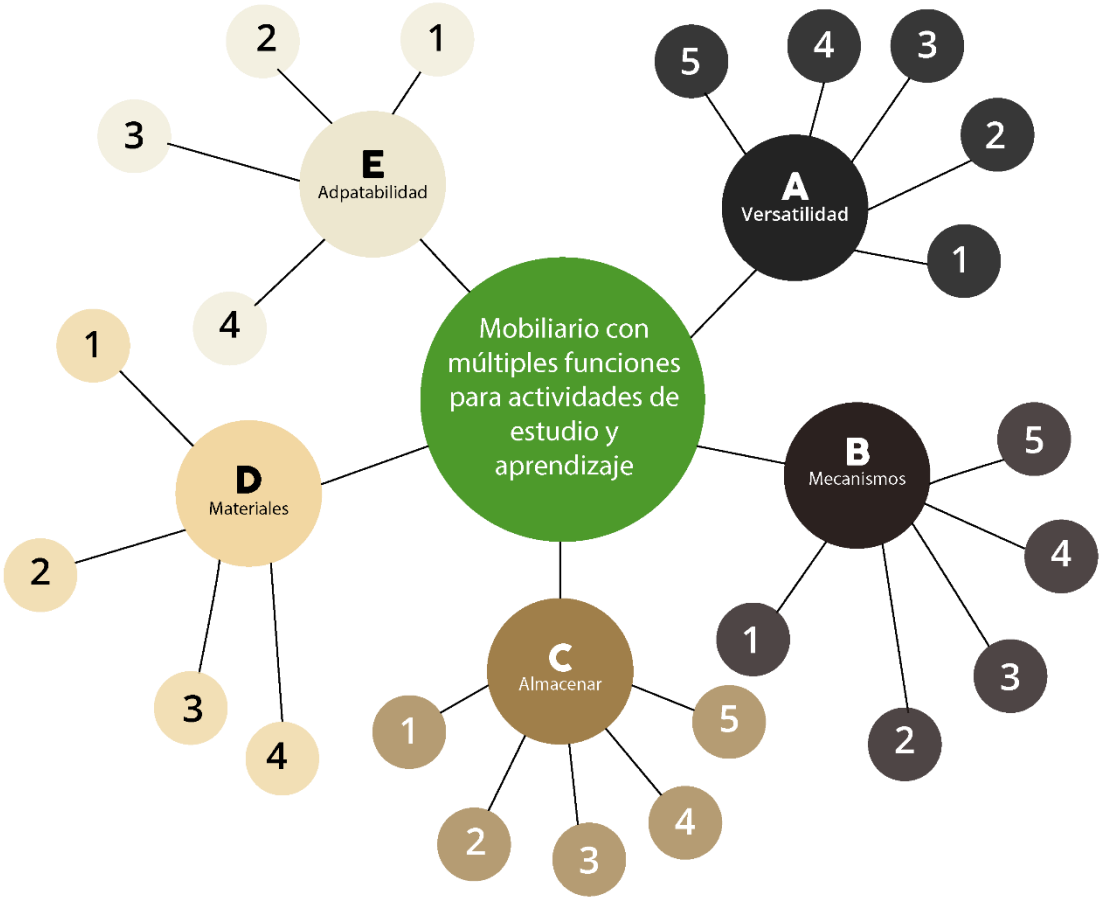


Figura 22 Flor de loto. Fuente: Autor

Tabla 15

Flor de loto

Aspectos	Tipos
A. Versatilidad	1. Transportar materiales 2. Trabajos de pie 3. Superficie para trabajos de escritura y laptop 4. Superficie de dibujo
B. Mecanismos	1. Brazo hidráulico 2. Encajes por medio de ranuras 3. Bisagra de cierre 4. Mecanismos de elevación

	5. Mecanismo de cierre sueve
C. Almacenar	1. Herramientas de estudio 2. Materiales de bisutería 3. Compartimiento para el pc 4. Para el celular 5. Organizador portátil
D. Materiales	1. Fornica fresno 2. Tableros de madera maciza Bisagras, manijas, tonillos, pernos, etc. 5. Espuma fono absorbente
E. Adaptabilidad	1. Conexiones eléctricas 2. Fuentes de iluminación puntual 3. Mesas individuales y a la vez en conjunto para dos.

Tabla 25 Aspectos de la flor de loto. Fuente: Autor

2.2.3. Moodboard

La herramienta moodboard permite visualizar de una manera más gráfica y amplia lo que se refleja en la flor de loto, y de ese modo hacer una previsualización de los elementos que se comprenderán en el diseño a la hora de bocetar las ideas.

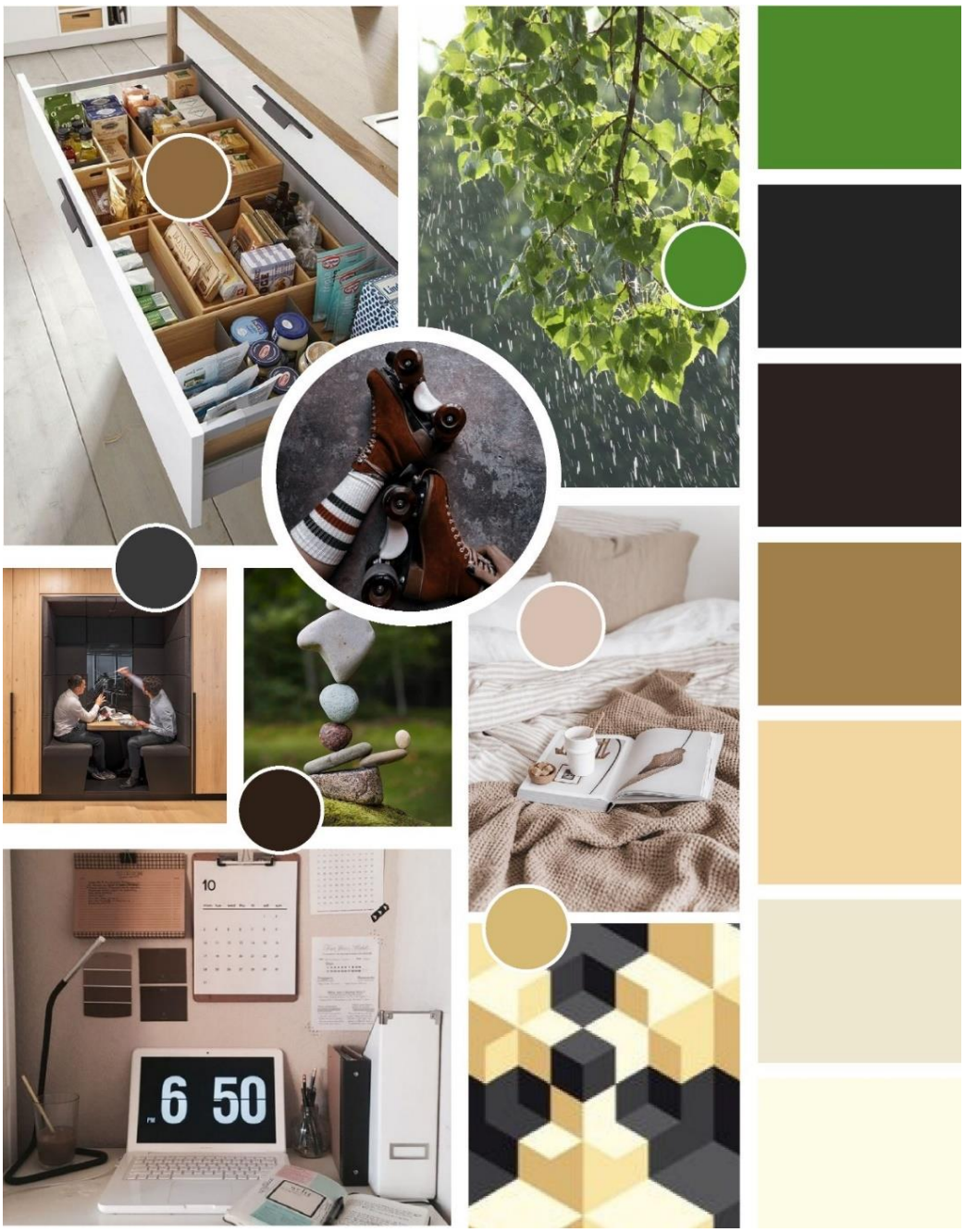


Figura 23 Moodboard. Fuente: Autor

2.2.4. Concepto de diseño

2.2.4.1. Conceptualización

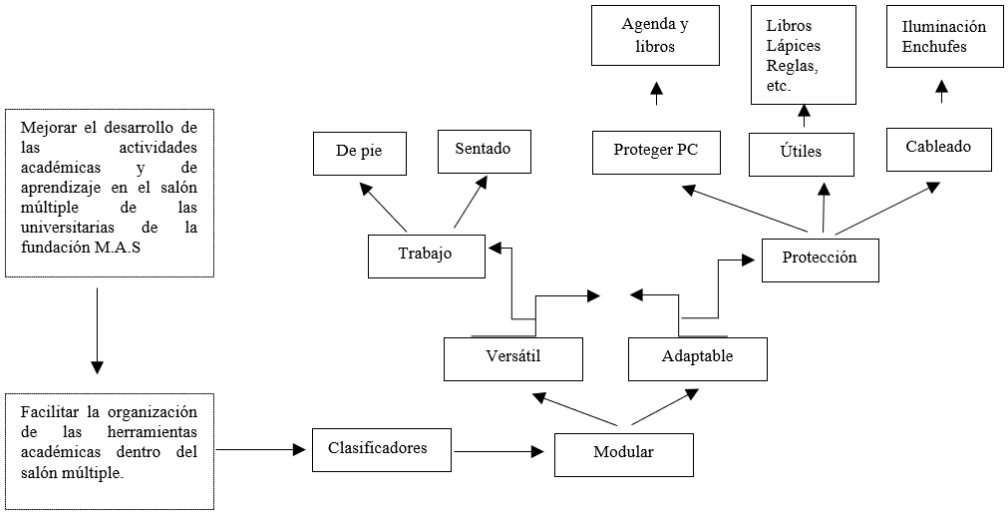


Figura 24 Conceptualización del objetivo E.1. Fuente: Autor

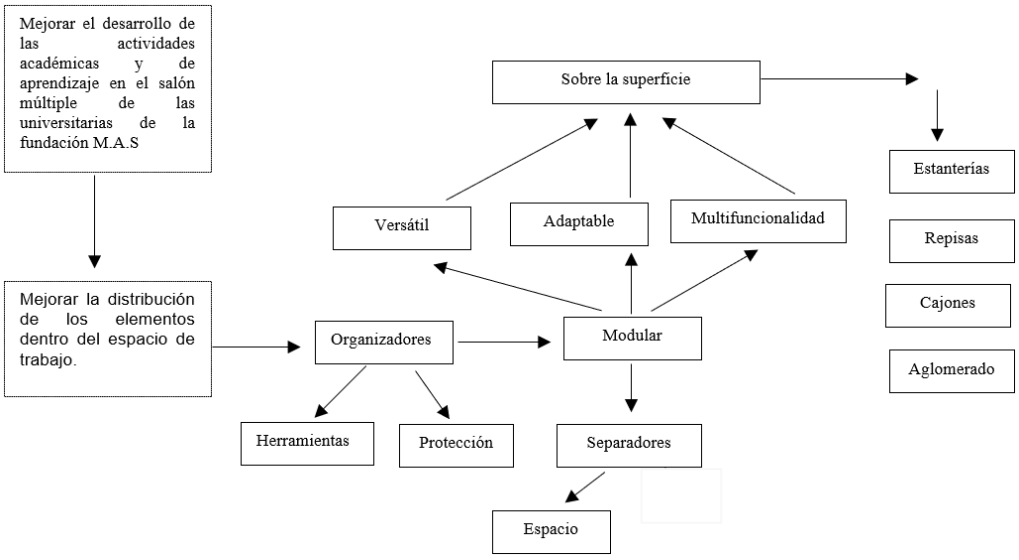


Figura 25 Conceptualización del Objetivo E.2. Fuente: Autor

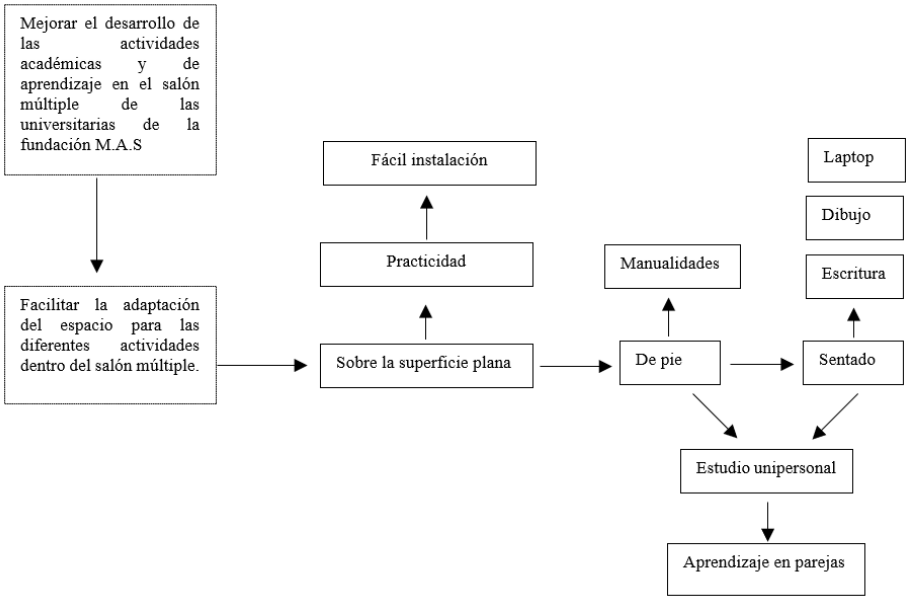


Figura 26 Conceptualización del objetivo E.3. Fuente: Autor

2.2.4.2. Diagrama conceptual

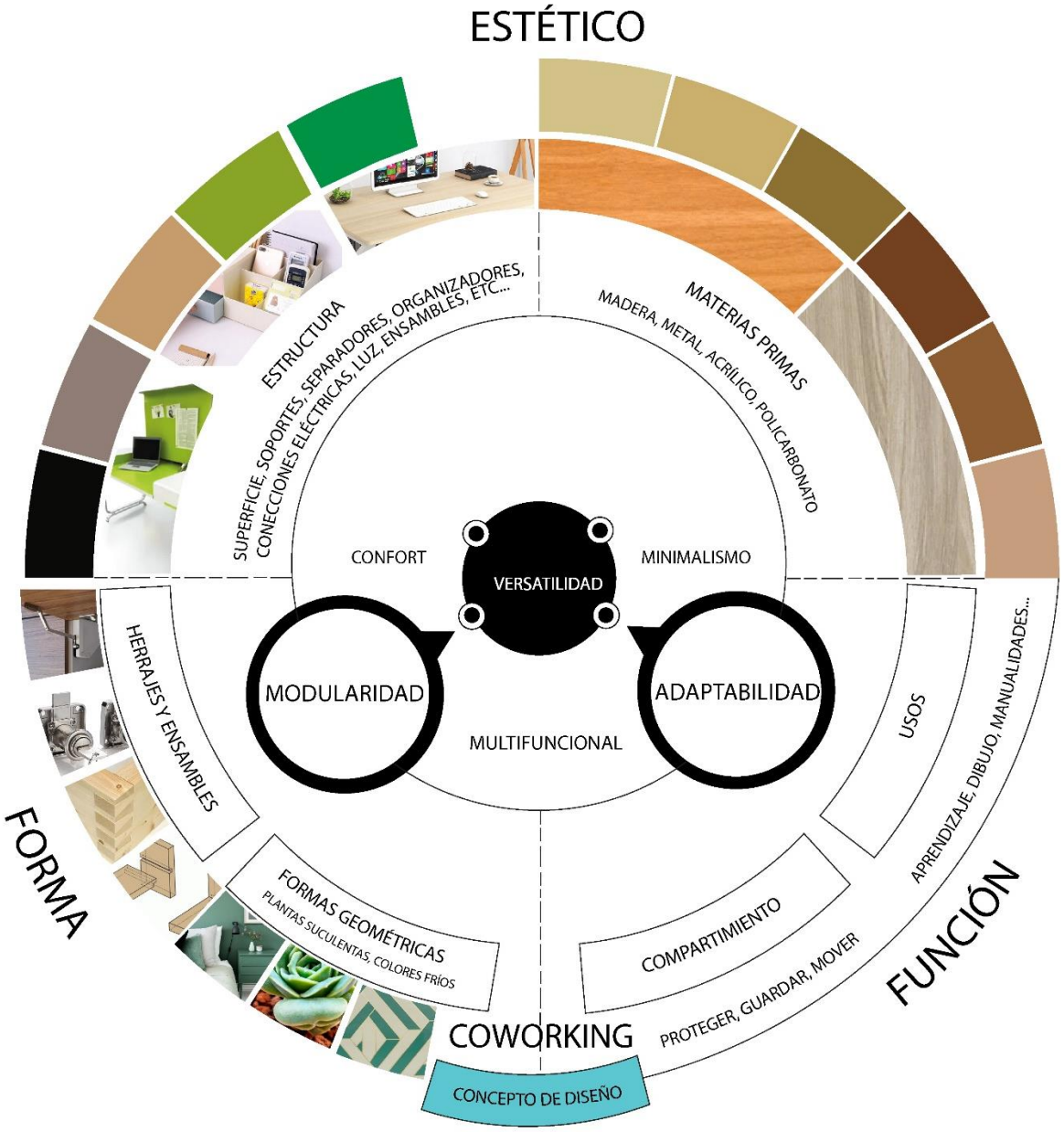


Figura 27 Concepto de diseño. Fuete: Autor

2.2.4.3. Método de evaluación del concepto

Los conceptos que se tuvieron en cuenta para la ideación del producto son: versatilidad, modularidad, multifuncionalidad, adaptabilidad, minimalismo y confort. Los cuales a través de esta matriz de Puhg se evaluarán para ver el grado de importancia que tendrá en el diseño.

Tabla 26

Evaluación de concepto – Matriz de Pugh

Valores de conveniencia						
0 baja: 1			**- Media:** 2		**+ Alta** 3	
Requerimientos/ conceptos	**Versatilidad**	**Modularidad**	**multifuncional**	**adaptabilidad**	**Minimalista**	**Confort**
Uso						
Practicidad	+	-	+	+	-	-
Percepción	+	-	-	+	+	-
Conveniencia	+	+	+	+	-	+
Manipulación	+	-	-	+	-	-
Ergonomía	+	+	-	+	0	+
Antropometría	+	+	-	+	0	+
Función						
Mecanismos	+	+	-	+	0	-
Resistencia	-	+	+	+	-	-
Versátil	+	+	-	+	-	+
Estructurales						
No componentes	-	-	+	+	0	-
Uniones	+	+	-	+	0	-
Estructurabilidad	+	+	-	+	-	-
Formales estéticos						
Superficie	-	+	-	+	+	+
Equilibrio	0	+	-	+	0	-
Total	**36**	**38**	**32**	**42**	**18**	**28**

Tabla 26 Evaluación del concepto. Fuente: Autor

2.3. Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas

2.3.1. Bocetación

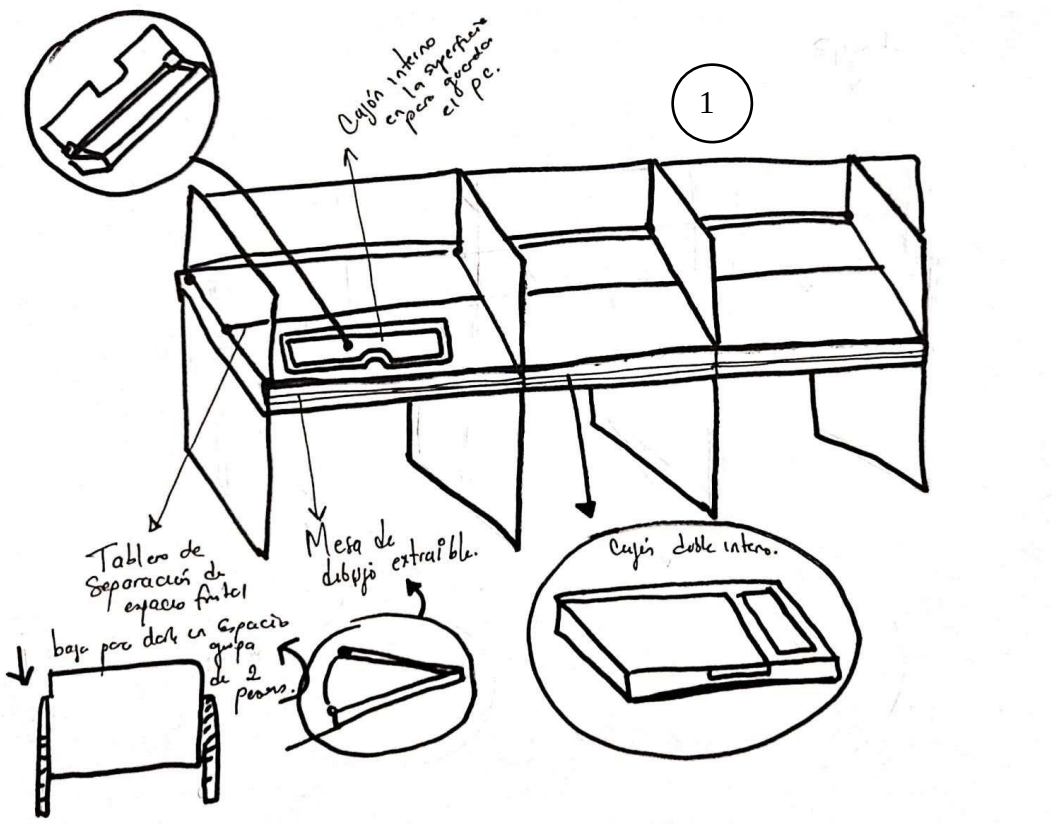


Figura 28 Boceto 1. Fuente: Autor

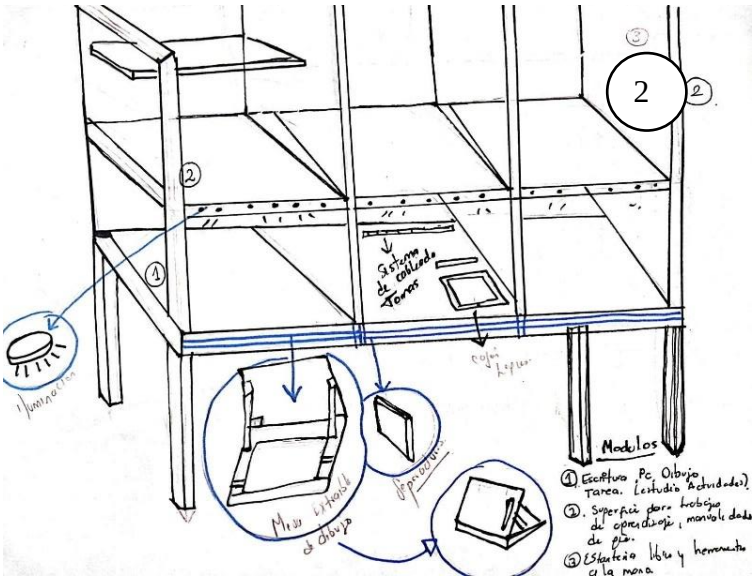


Figura 29 Boceto 2. Fuente: Autor

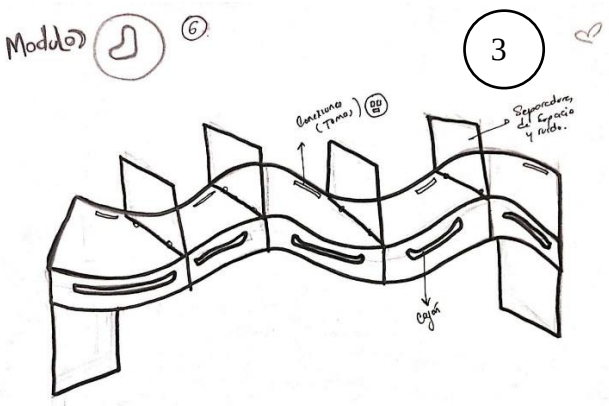


Figura 30 Boceto 3. Fuente: Autor

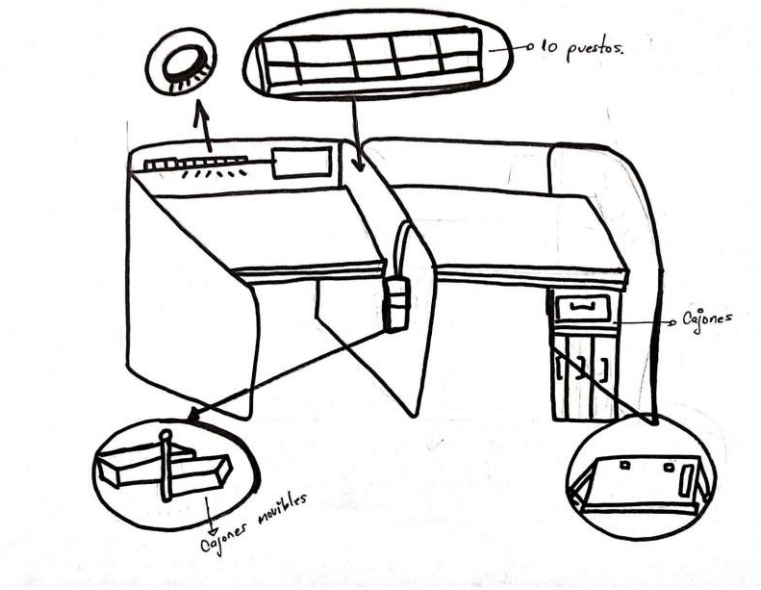


Figura 31 Boceto 4. Fuente: Autor

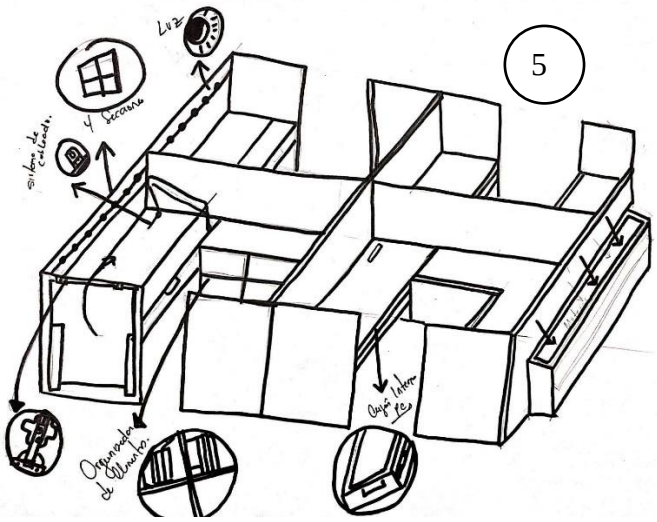


Figura 32 Boceto 5. Fuente: Autor

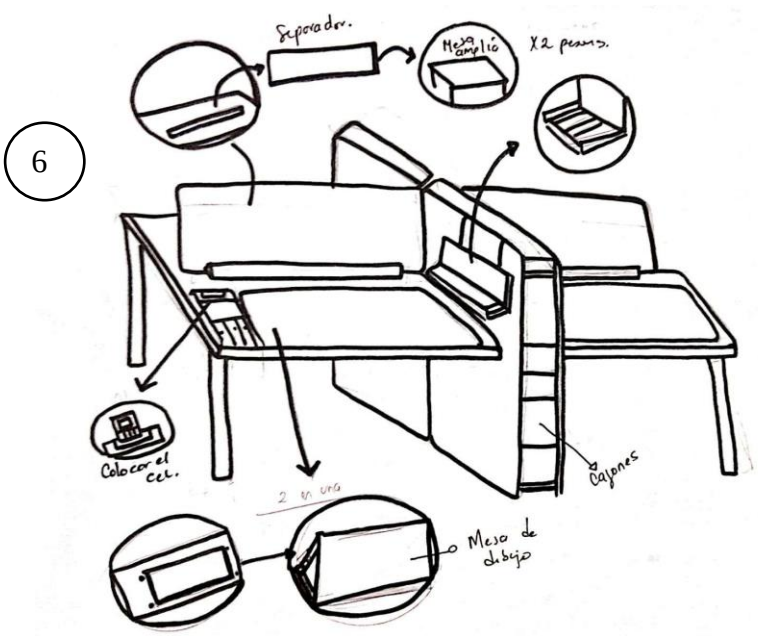


Figura 33 Boceto 6. Fuente: Autor

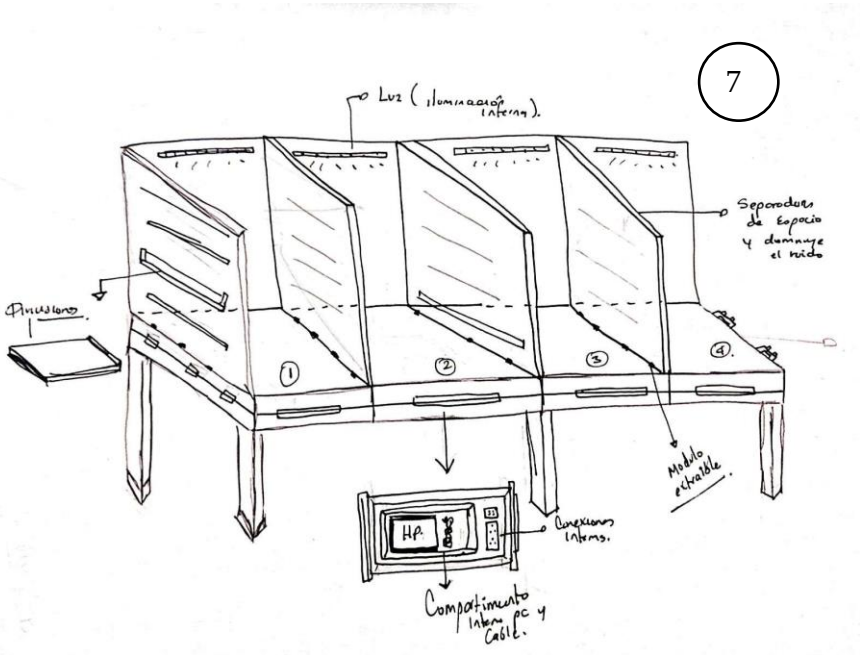


Figura 34 Boceto 7. Fuente: Autor

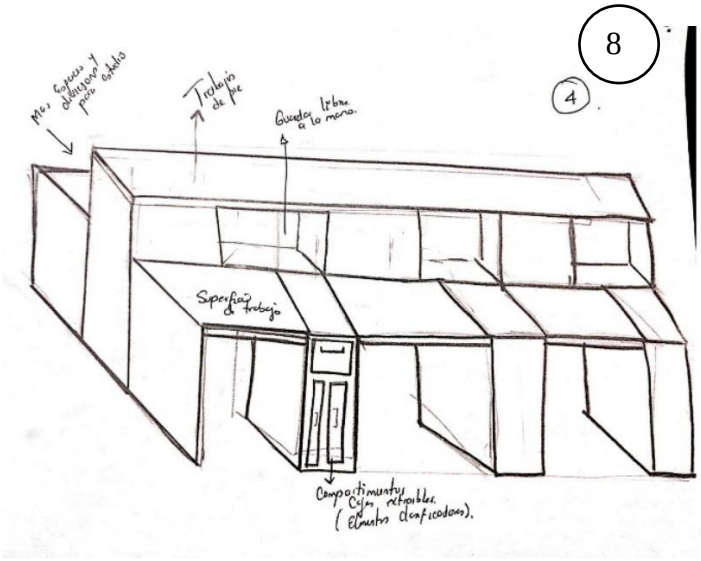


Figura 35 Boceto 8. Fuente: Autor

9

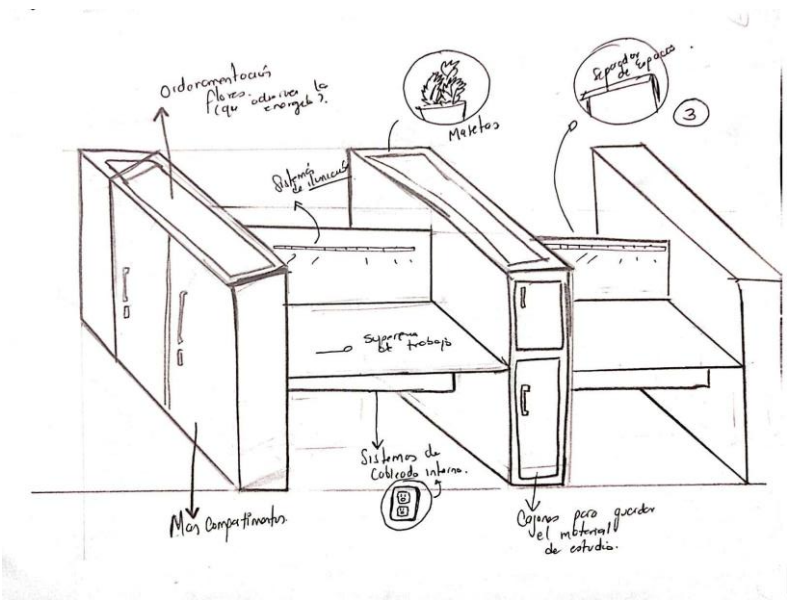


Figura 36 Boceto 9. Fuente: Autor

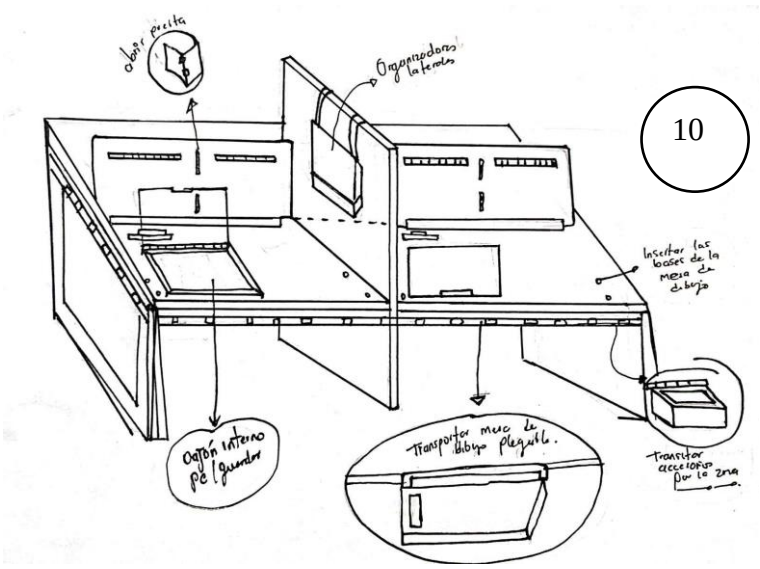


Figura 37 Boceto 10. Fuente: Autor

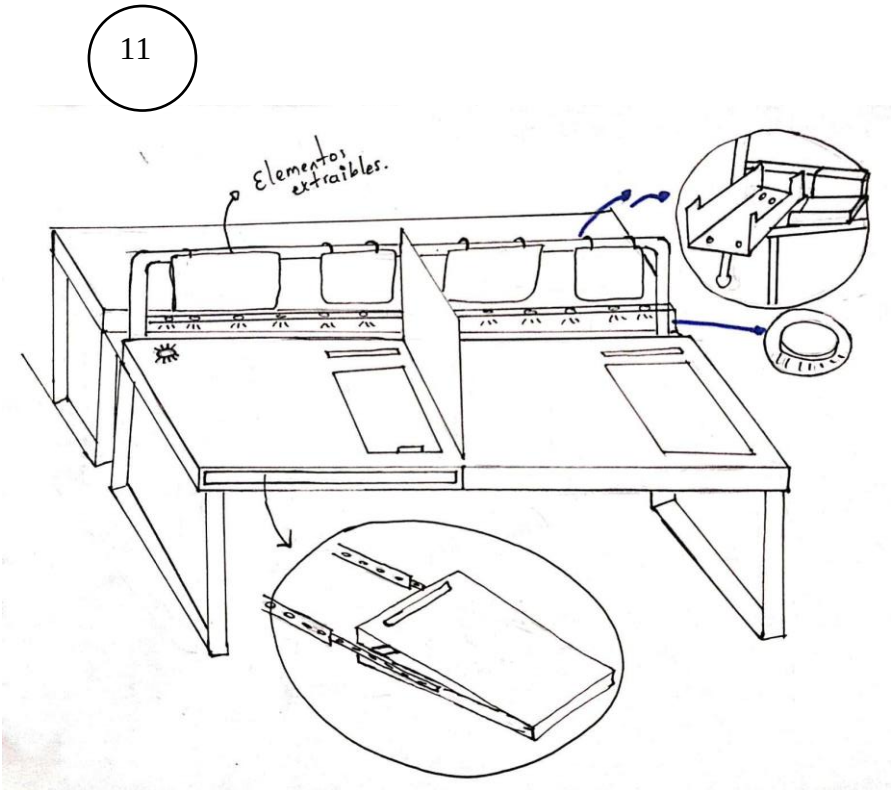


Figura 38 Boceto 11. Fuente: Autor

2.3.2. Valoración y selección.

Tabla 10

Evaluación de Bocetos – Matriz de Niguel Cross

Valoraciones							
No cumple: 0		**Cumple medianamente:** 1			**Cumple:** 2		
Requerimientos	**Descripción**	**B - 1**	**B - 2**	**B - 3**	**B - 4**	**B - 5**	**B - 6**
Uso							
Practicidad	Superficie amplia	1	1	1	2	2	2
	Organizador portátil	0	0	0	1	0	1
	Conexiones empotradas	0	2	0	0	2	1
Percepción	Bisagras	0	2	0	0	2	0
	Rieles	2	0	0	0	2	2
	encajes	1	0	1	2	2	1
	ranuras	2	2	2	0	1	2
	brazo hidráulico	0	2	0	1	2	2
Conveniencia	Mesa multifuncional	2	2	0	1	1	2
	Soportar rayones	2	0	0	0	1	1
	Madera fornica	0	0	0	0	0	0
	Separadores de espacio y ruido	2	2	2	2	2	2
	Almacenaje	0	2	1	2	2	2
Manipulación	Sistemas de almacenaje	0	2	1	2	2	2
	Adaptadores de tomas tipo USB	0	1	2	0	2	1
	Cajones de protección del pc	2	0	0	1	2	2
	Mesa de dibujo y escritura	2	2	0	2	2	2
Ergonomía	Iluminación focal	0	2	0	2	2	2
	Asiento acolchado	0	0	0	0	0	0
	Silla con espaldar corto	0	0	0	0	0	0
	Fácil acceso a los objetos	1	1	1	2	2	2
	Sistemas de cableado Interno	0	1	2	1	2	1
Función							
Mecanismos	Ensamble (encaje o	0	2	2	0	0	0
	Ranuras	2	1	1	1	1	1
	Graduar altura	0	0	0	0	0	0
	Brazo mecánico	1	2	0	1	0	2
	Bisagras	2	0	0	0	1	1

	Rieles	0	2	0	2	2	2
Resistencia	Bases cuadradas	2	2	1	1	2	2
Versátil	Estudio (de pie y sentado)	1	2	1	1	1	1
	Práctica de estudio y de dibujo	2 2	2	1	2	2	2
Estructurales							
No. componentes	Superficie con relieve	0	1	0	0	0	0
	Cajones	1	1	2	1	2	2
	sistemas de cableado	0	1	2	1	2	1
	Cajones internos	2	1	1	1	2	2
	Separadores	2	2	2	1	1	2
	Mesa de dibujo	2	2	0	2	2	2
	Enchufes en la superficie	0	2	2	0	2	1
	Iluminación	0	2	0	2	2	2
Uniones	Ensambles, tarugos, tornillos	1 0	1 0	1 0	0 0	1 0	1 0
Estructurabilidad	Armable por Módulos	1	1	0	1	1	2
Formales estéticos							
Unidad	Formas geométricas	2	2	1	1	2	2
Interés	Relieves	0	0	2	0	0	0
	Adaptabilidad	1	0	1	1	0	0
Equilibrio	Forma simétrica	2	2	1	2	2	2
	Texturas antideslizantes	0	0	0	0	0	0
	Total	**43**	**54**	**34**	**42**	**61**	**60**

Tabla 27 Evaluación de los bocetos. Fuente: Autor

Tabla 28

Evaluación de Bocetos – Matriz de Niguel Cross

No cumple: 0		**Cumple medianamente: 1**			**Cumple: 2**	
Requerimientos	**Descripción**	**B - 7**	**B - 8**	**B - 9**	**B – 10**	**B - 11**
Uso						
Practicidad	Superficie amplia	1	1	2	2	2
	Organizador portátil	0	0	2	2	2
	Conexiones empotradas	2	0	2	2	2
Percepción	Bisagras	0	0	2	2	2
	Rieles	2	2	2	2	2
	encajes	1	1	0	1	2
	ranuras	2	1	2	2	1

	brazo hidráulico	0	0	0	2	1
Conveniencia	Mesa multifuncional	0	1	1	2	1
	Soportar rayones	0	0	0	0	1
	Madera fornica	0	0	0	0	0
	Separadores de espacio y ruido	2	1	2	2	2
	Almacenaje	2	2	2	2	2
Manipulación	Sistemas de almacenaje	2	2	2	2	2
	Adaptadores de tomas tipo USB	1	0	2	2	2
	Cajones de protección del pc	2	0	2	2	1
	Mesa de dibujo y escritura	0	0	2	2	2
Ergonomía	Iluminación focal	2	0	2	2	2
	Asiento acolchado	0	0	0	0	0
	Silla con espaldar corto	0	0	0	0	0
	Fácil acceso a los objetos	1	2	2	2	2
	Sistemas de cableado Interno	2	1	2	2	1
Función						
Mecanismos	Ensamble (encaje o	0	0	0	2	0
	Ranuras	2	1	2	1	1
	Graduar altura	0	0	1	0	0
	Brazo mecánico	0	0	0	2	2
	Bisagras	1	1	2	2	2
	Rieles	2	2	2	2	2
Resistencia	Bases cuadradas	2	2	2	2	2
Versátil	Estudio (de pie y sentado)	1	2	1	1	1
	Práctica de estudio y de dibujo	2	2	2	2	2
Estructurales						
No. componentes	Superficie con relieve	0	0	0	0	0
	Cajones	1	2	2	2	1
	sistemas de cableado	2	1	2	2	2
	Cajones internos	0	1	2	2	2
	Separadores	2	1	2	2	2
	Mesa de dibujo	0	0	0	2	2
	Enchufes en la superficie	2	0	2	2	2
	Iluminación	2	0	2	2	2
Uniones	Ensambles, tarugos, tornillos	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Estructurabilidad	Armable por Módulos	1	0	2	2	1
Formales estéticos						
Unidad	Formas geométricas	2	2	2	2	2

Interés	Relieves	0	0	0	0	0
	Adaptabilidad	0	0	2	2	1
Equilibrio	Forma simétrica	2	2	2	2	2
	Texturas antideslizantes	0	0	0	0	0
	Total	**46**	**33**	**63**	**71**	**65**

Tabla 28 Evaluación de los bocetos 2. Fuente: Autor

Teniendo en cuenta los resultados de las tablas (27 y 28) se analizaron las 11 ideas de diseños de acuerdo los requerimientos y conceptos más específicos para dar evaluación a los bocetos, tomando como resultados las tres ideas relevantes y con mayor puntuación, en ese caso los bocetos 5 (63), 10 (71) y 11 (65) fueron los de mayor puntuación.

2.4. Condiciones específicas para precisar el diseño

Tabla 29

Condiciones específicas para precisar el diseño

Requerimientos	
Uso	- Se debe adaptar a trabajos de pie y sentado - Debe proteger el portátil y las herramientas de estudio - Debe tener mecanismos de fácil instalación - Debe organizar las herramientas de estudio - Debe soportar los trabajos pesados - Debe tener conexiones eléctricas - Debe tener iluminación focal en el espacio de estudio. - Debe ser fácil de manipular.
Función	- Debe tener en cuenta las medidas antropométricas de la superficie de trabajo (de pie, sentado (escritura) y de dibujo). - Debe presentar una buena resistencia para el tráfico pesado en el espacio - Debe crear en el espacio un elemento individual y en parejas. - Debe tener en cuenta la versatilidad en el elemento - Debe ser resistente a la corrupción - Debe permitir la ampliación del elemento

Formal - estéticos	- Debe tener una textura que genere fricción - Debe tener señalización de la ubicación de los elementos dentro del espacio. - Debe tener colores que capten la atención del usuario - Debe tener colores que generen frescura en el ambiente (colores fríos) - Debe crear un ambiente natural - Debe crear un espacio colaborativo
Estructurabilidad	- Debe tener mecanismos internos para las conexiones eléctricas - Debe tener separadores de espacio y ruido - Debe tener compartimientos internos y divisiones - Debe tener mecanismos plegables - Debe tener uniones y ensambles deslizantes.

Tabla 29 Condiciones específicas para el diseño. Fuente: Autor

2.5. Desarrollo de alternativas

Respecto a la evaluación de ideas y las condiciones específicas para el diseño se tuvieron en cuenta las siguientes alternativas cumpliendo con los requerimientos establecido.

Tabla 30

Desarrollo de la alternativa 1

Alternativa 1	

Materias primas	Características	Armado	Semiarmado
Madera olmo al pino 18 mm Laminado HPL Formica 18 mm	Cajones extraíbles con varias divisiones Mesa de dibujo extraíble Cajón interno Superficie de escritura Separador plegable Cajón para espacio objetos grandes Espacio para sujetar el celular Tomas en la superficie Iluminación focal Ranuras lateras en la separación de espacio para ubicar un tablón (estudio de pie).	Tornillos Tarugos Colbon de madera Ranuras Sistema de cableado interno Incrustaciones led	Rieles de extension Bisagras Manijas

Tabla 30 Desarrollo de alternativa 1. Fuente: Autor

Tabla 31

Desarrollo de la alternativa 2

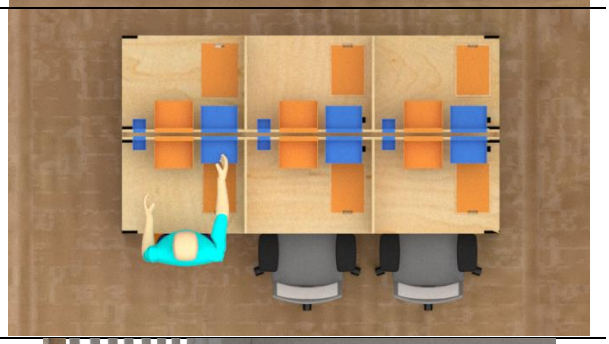
Alternativa 2

Materias primas	Características	Armado	Semiarmado
Madera fresno 18 mm Laminado HPL Formica 18 mm Lamina de Acrílico 2 líneas Acero	Separadores de espacio Separadores plegables Cajón interno para protección del portátil Espacio para sujetar el celular Tomas en la superficie Iluminación focal Cajón transportable con varias divisiones Conectores en la superficie Mesas de dibujo extraíble plegable a los laterales. Soportes en acero Superficie de escritura amplia	Tornillos Tarugos Colbon de madera Ranuras Sistema de cableado interno Incrustaciones led	Bisagras Manijas Rodachines Riales de extensión por pivotes.

Tabla 31Desarrollo de la alternativa 2. Fuente: Autor

Tabla 32

Desarrollo de la alternativa 3

Alternativa 1			
			
Materias primas	**Características**	**Armado**	**Semiarmado**
Madera fresno Laminado HPL Formica Acero	Mesa de dibujo graduable extraíble con compartimiento interno Cajón interno para guardar PC Espacio para sujetar el celular Tomas en la superficie Iluminación focal	Tornillos Tarugos Colbon de madera Ranuras Sistema de cableado interno Incrustaciones led	Bisagras Riales de extensión

	Cajones de varios tamaños transportables y extraíbles Superficie amplia de escritura. Soportes en acero Separadores de espacio

Tabla 32 Desarrollo de la alternativa 3. Fuente: Autor

2.6. Valoración y selección de alternativas

Para la valoración de alternativas se realizó la matriz de Nigel Cross, teniendo en cuenta las condiciones específicas para el diseño mencionadas.

Tabla 33

Valoración y selección de las alternativas

Valores de conveniencia				
0 baja: 1		**- Media:** 2		**+ Alta:** 3
Requerimientos		**A1**	**A2**	**A3**
Uso	Debe tener mecanismos de fácil instalación	**3**	**2**	**3**
	Debe proteger el portátil y las herramientas de estudio	**3**	**3**	**2**
	Debe organizar las herramientas de estudio	**3**	**2**	**2**
	Debe soportar los trabajos pesados	**2**	**3**	**3**
	Debe tener conexiones eléctricas	**3**	**3**	**3**
	Debe tener iluminación focal en el espacio de estudio.	**3**	**3**	**2**
	Se debe tener en cuenta su postura y ergonomía	**3**	**3**	**3**
	Se debe tener en cuenta la comunicación del producto con el usuario	**3**	**3**	**2**
	Debe ser fácil de manipular.	**3**	**3**	**3**

Función	Debe tener en cuenta las medidas antropométricas de la superficie de trabajo (de pie, sentado (escritura) y de dibujo).	**3**	**3**	**3**
	Debe presentar una buena resistencia para el tráfico pesado en el espacio	**3**	**3**	**3**
	Debe crear en el espacio un elemento individual y en parejas.	**2**	**2**	**3**
	Debe tener en cuenta la versatilidad en el elemento.	**3**	**2**	**3**
	Debe ser resistente a la corrupción	**2**	**2**	**2**
	Debe permitir la ampliación del elemento	**3**	**3**	**3**
Formal – estéticos	Debe tener una textura que genere fricción	**2**	**3**	**3**
	Debe tener señalización de la ubicación de los elementos dentro del espacio.	**1**	**1**	**1**
	Debe tener colores que capten la atención del usuario	**3**	**3**	**3**
	Debe ser visualmente atractivo para el usuario	**3**	**3**	**3**
	Debe tener colores que generen frescura en el ambiente (colores fríos)	**3**	**3**	**2**
Estructural	Debe tener mecanismos internos para las conexiones eléctricas	**3**	**3**	**3**
	Debe tener separadores de espacio y ruido	**2**	**1**	**2**
	Debe tener compartimientos internos y divisiones	**3**	**3**	**1**
	Debe tener mecanismos plegables	**3**	**2**	**2**
	Debe tener uniones y ensambles deslizantes.	**3**	**2**	**2**
		66	**64**	**62**

Tabla 33 Valoración y selección de las alternativas. Fuente: Autor

2.6.1. Conclusiones

La alternativa con el mayor puntaje es la A1 con un total de 66, es la que más cumple con los requerimientos establecidos, siendo esta la seleccionada para iniciar la fase de evolución y seguidamente realizar sus respectivas evoluciones para darla como propuesta final.

2.7. Definición de propuesta final (portable, las matas.)

2.7.1. Descripción de la alternativa 1

Es un mueble tipo escritorio, está conformado por varias secciones para trabajos de estudio y de aprendizaje, el cual se caracteriza por generar un espacio individual y compartido, está hecho en material olmo de pino y laminado de fornica, su diseño está compuesto por unas bases que son las que le dan la estabilidad al mueble, en cada base tiene su propio cajón extraíble con rieles de extensión y cierre lento, con divisiones y entrepaños situados a los laterales internos para guardar los materiales y el pc, y un compartimiento vacío para guardar el bolso y demás objetos; tiene una superficie de escritura, dentro de la cual, se tiene una mesa de dibujo plegable en el centro, con cajón interno para guardar materiales del mismo; hacia los laterales de cada espacio tiene unas ranuras que permiten encajar un entrepaño para trabajos de pie; Las separaciones del espacio son tanto de lado como de frente, para generar un espacio grupal (2): la separación se genera de frente, esta divida en dos, la cual es sostenida por bisagras de cierre lento en los laterales, cada división se abre de manera opuesta (vertical y lateral), permitiendo que al abriese la luz no se pierda y siga generando iluminación en la superficie.

La iluminación es puntual, tipo de luz LED fría que da directo a la mesa, además del sistema de cableado interno, enchufes directos sobre la superficie para mayor accesibilidad de la conexión de los dispositivos eléctricos para cable tipo A, B y USB, además de incluir un accesorio para sostener el celular y por último el mueble en la parte superior tiene un espacio para ornamentar en la zona de estudio con plantas que permitan generar un ambiente fresco, natural y agradable para generar confort la hora de estudiar. Cada elemento mencionado se replica en cada sección de puesto de estudio.

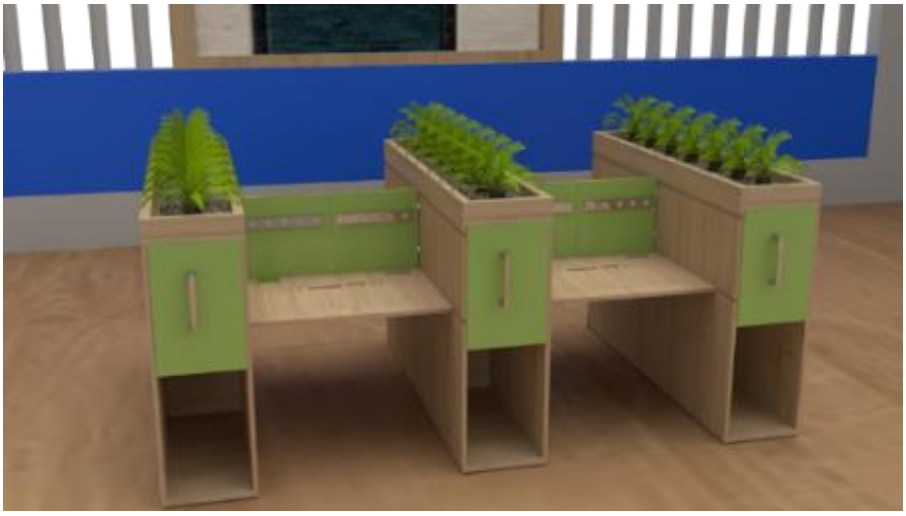


Figura 39Descripcion de la alternativa. Fuente: Autor

2.7.1.1. Propuesta final del escritorio de estudio compartido.

2.7.1.1.2. Evolución alternativa

De acuerdo a la matriz anterior se pudieron realizar las siguientes evoluciones de la alternativa con mayor puntaje en cuanto a diferentes aspectos (Ver tabla 34) y un prototipado rápido en escala de 1.5.

Tabla 34

Evolución alternativa

Cajón portátil	
Antes	**Después**
La evolución que se le hicieron al mueble fue colocar otro cajón en la parte inferior donde se encontraba un espacio vacío, de tal modo que que el cajón con divisiones fuera transportable, práctico a la hora de moverse en el espacio en busca de materiales y en la misma zona de estudio, añadiéndole al diseño más compartimientos como tipo bandeja para guardar los materiales mas accesibles a la hora de estudiar y cajones pequeños para organizar los elementos pequeños (lápices, marcadores, resaltadores, lapiceros, entre otros), o que se necesiten transportar a otro espacio de estudio, como por ejemplo a la superficie para trabajos de pie y por ultimo para transportar los materiales de la bodega, cada bandeja y cajones son extraible, ya que a sus laterales tiene una ranura para intriduccir y extraer de manera mas practica.	
Superficie para estudio de pie	
Antes	**Después**

Otro de los ajustes fue la posición de la superficie para realizar trabajos de pie, de acuerdo al analisis con dummy, para esta actividad no era muy conveniente que la posición de esa superficie que dará en el mismo lugar donde esta la escritura, ya que las niñas tendrían que estar colocando y quitan el tablón, lo que ocasiona que no sea muy práctico, cause fatiga y además es pesado para colocarla en esa superficie.

Se observa que la superficie de pie esta a los costados del mueble, el cual es sostenida por una escuadra abatible permitiendo mantener el ángulo y darle soporte a la base, esto quiere decir que en el mismo solo habrá dos superficies para trabajo de pie, al principio del módulo y al final de ello.

Cajon para el portátil	
Antes	**Después**

Por último se evoluciono el cajón principal, añadiéndole unas divisiones para guardar y proteger el computador portátil con tapa para mayor seguridad y protección del ambiente, en lo mencionado anteriormente (marco contextual) se habló del factores del entorno y uno de ellos es la acumulación de partículas de polvo en el espacio, por ello se mejoró el cajón principal; además se eliminaron las manijas ya que dentro del sistemas de riel extensión total Push To Open permite de manera más fácil acceder al cajón solo con tocar el frente del mismo (presionándolo).

Tabla 34 Evolución de alternativa. Fuente: Autor

Para la propuesta final se realizó unas evoluciones teniendo en cuenta la valoración de la alternativa donde no cumplía con todos los requerimientos necesarios, se modificaron el ancho de la superficie de trabajo (100 * 60 * 1.8 cm) y la altura total (130 cm), también se realizó una mejora en el cajón superior donde están las plantas, creando la separación del espacio y añadiendo cajón individual por cada sección. Para mayor seguridad se colocó un sistema de puhs hall para las separaciones del espacio al momento de abrir las puertas se mantengan sostenidas y no ocasione molestias mientras están abiertas en la superficie.

Para mayor almacenamiento de materiales de estudio se añadió otro cajón tipo carrito transportable para circular dentro del mueble, esto permite que cuando se necesiten materiales de la bodega puedan transportar el cajón hasta esa zona y traer todas las cosas que se necesitan.

Por último, se evoluciono la parte de la superficie de escritura sustrayendo el tablón para trabajo de pie, permitiendo un mecanismo más práctico y versátil, que por medio de un sistema (escuadra abatible) permita que el tablón suba generando una posición de altura codo.

Por medio del prototipado rápido realizado en una escala de 1:5 para tener un acercamiento del producto y un análisis ergonómico, el cual permita determinar las posiciones, alcances y distancias adecuadas en cada uno de los puestos de trabajo generando unas mejoras para la evolución del producto.

Figura 40 Comprobación con prototipo rápido mueble para estudio compartido. Fuente: Autor

2.8. Detalles de la propuesta final

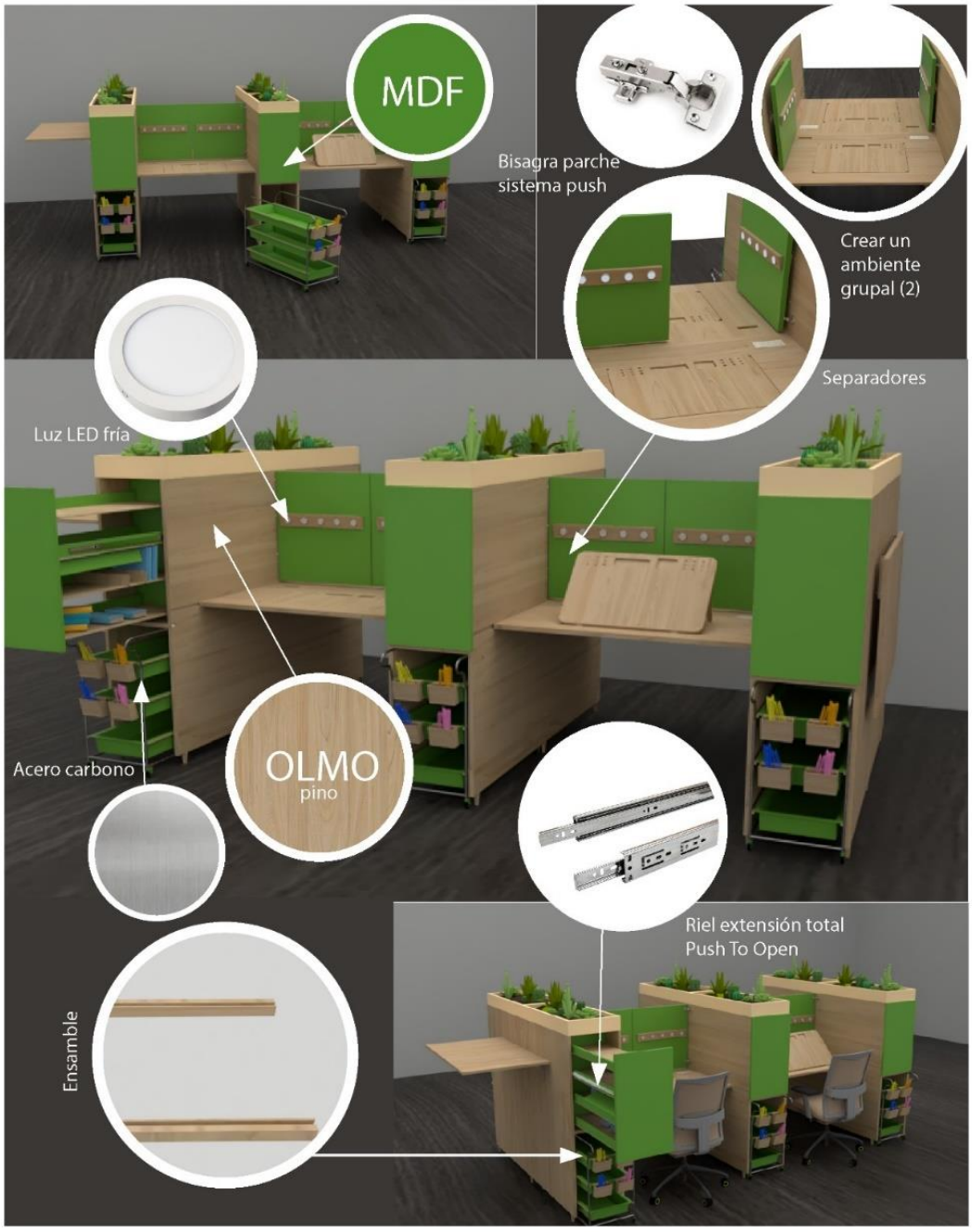


Figura 41 Detalles de la propuesta 1. Fuente: Autor

Figura 42 Detalle de la propuesta final 2. Fuente: Autor

CAPITULO 3

3.1. Modelo de comprobación tridimensional o prototipado

Los modelos de comprobación tridimensional para el proyecto se desarrollaron a través de la visualización 3D y un prototipado rápido a escala 1:5, donde se puede tener un acercamiento del aspecto del producto (ver pág.99)

3.1.1. Modelo del escritorio compartido

Figura 43 Modelo de comprobación visualización 3D. Fuente: Autor

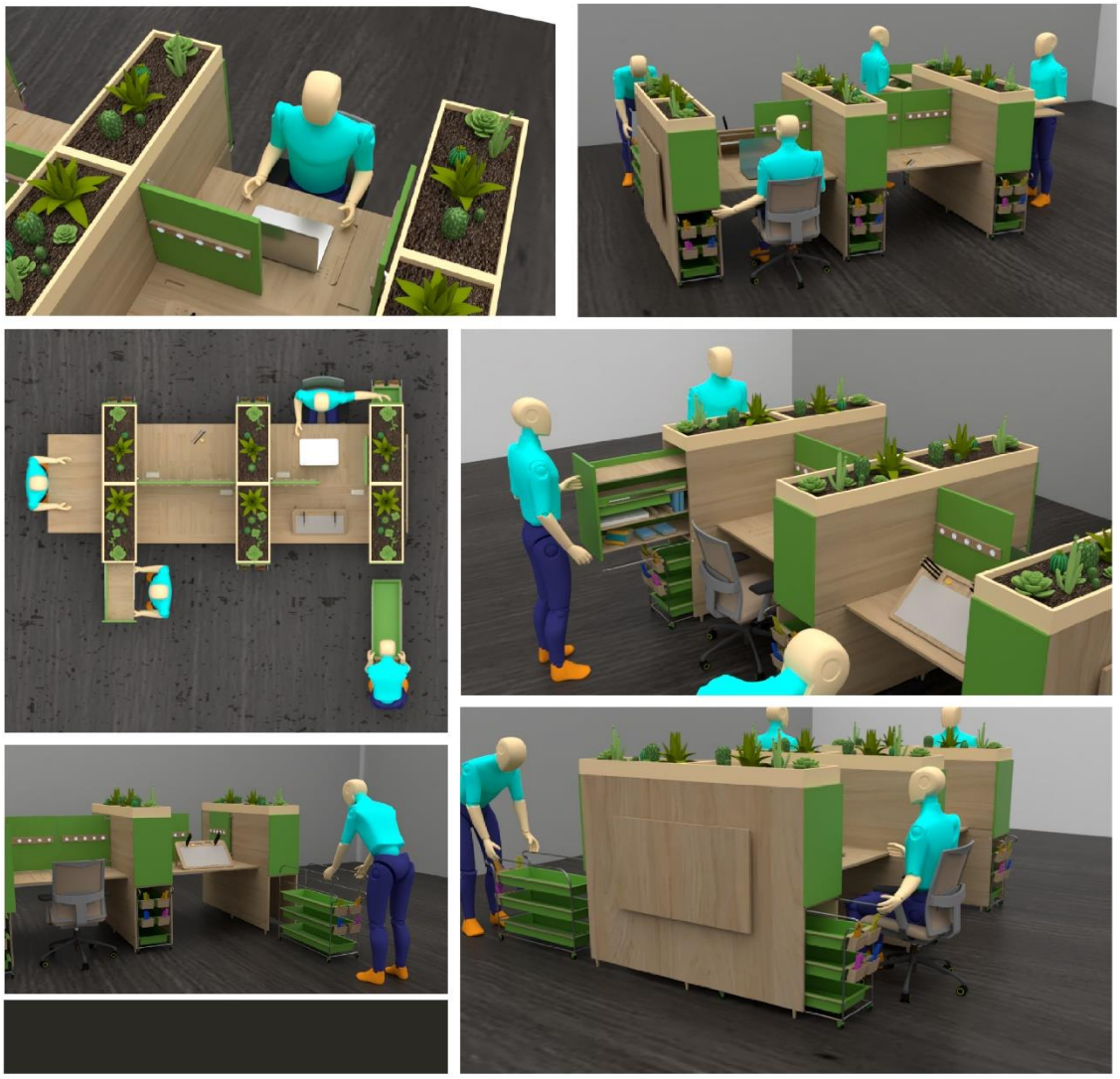


Figura 44 Comprobación con dummy del mueble compartido. Fuente: Autor.

3.2. Herramientas / Instrumentos de recolección de datos de comprobaciones

Para la recolección de datos se utilizó un modelo de escala 1:5, para las comprobaciones del prototipado rápido, el modelado 3D para la visualización del producto y los ajustes del mismo, además del análisis fotográfico para analizar las mejoras de la propuesta de diseño.

3.3. Cumplimiento de condiciones de diseño

Se realizó una lista de requerimientos para comprobar el cumplimiento de las condiciones específicas de diseño, para conocer si la propuesta cumple o no con lo estipulado en el diseño.

3.3.1. Lista de requerimientos del escritorio compartido

Tabla

Cumplimientos de las condiciones de diseño

REQUERIMIENTOS	SI	NO
Se tiene en cuenta los mecanismos de fácil instalación	X	
Se tiene en cuenta que debe proteger el PC y las herramientas más usadas de estudio.	X	
Se tiene una buena organización de los materiales de estudio	X	
Debe soportar trabajos pesados	X	
Debe tener conexiones eléctricas en la superficie	X	
Debe tener iluminación focal en cada sección del espacio.	X	
Se debe tener en cuenta la postura ergonómica	X	
Se debe tener en cuenta la comunicación del producto con el usuario	X	
Debe tener gran almacenamiento para los materiales y herramientas requeridas	X	
Debe ser fácil de manipular	X	
Debe tener una mesa de dibujo y sus componentes	X	
Debe tener una superficie para realizar trabajos de pie	X	
Se tiene en cuenta la correspondencia antropométrica en la superficie de trabajo, para los alcances de pie y sentado	X	
Debe crear un espacio individual y en pareja.	X	
Debe ser versátil	X	
Debe ser modular	X	
Debe permitir la ampliación del mueble	X	
Visualmente debe verse organizado	X	
Visualmente debe ser funcional	X	

Debe tener texturas claras que generen fricción	X	
Debe tener señalización de la ubicación de los elementos	X	
Debe tener colores o elementos que generen frescura en el ambiente	X	
Debe ser visualmente atractivo para el usuario	X	
Debe tener mecanismos internos para las conexiones eléctricas	X	
Debe tener separadores de espacio	X	
Debe tener compartimientos interno y divisiones	X	
Debe tener mecanismos plegables	X	
Debe tener uniones y ensambles deslizantes	X	

Tabla 35 Cumplimientos de las condiciones de diseño. Fuente: Autor

3.4. Cumplimiento de los objetivos del proyecto

Tabla 36

Comprobación primer objetivo

Comprobación	**Herramientas**	**Objetivo**
La organización de las herramientas.	Cámara fotográfica Render o composición digital Animación	Facilitar la organización de las herramientas dentro del salón múltiple
Fecha	**Participantes**	**Recursos**
02/06/2022	Diseñador de la prueba	Computador portátil Cámara o celular
Tiempo	**Procedimiento**	
30 minutos	1. Se analiza la situación previa de la intervención del proyecto 2. Se analizó las actividades que se desarrollan en el espacio (tabla 1 y 2) 3. Se organizó las herramientas de estudio dentro del modelado o render 4. Se realiza la diagramación o render digital 3D 5. Se exportan las imágenes 6. Se toman fotografías del espacio actual donde están ubicadas las herramientas de estudio 7. Se realiza un cuadro comparativo del antes y el después de la organización de los materiales.	
Resultados		

Ver anexo 2

Los materiales se encontraban contenidos en pilas sin ningún tipo de orden o jerarquía, dentro de las imágenes se observa que muchos de esos materiales están esparcidos y adecuados en un estante en la superficie, en cajas plásticas y de cartón. Lo cual genera que el tiempo de búsqueda se más largo, con llevando a que las jóvenes estén constantemente transitándose en el salón múltiple al buscar lo elementos, No hay un acceso rápido a las herramientas de uso continuo.

La propuesta presentada se observa que zonas caracterizadas y elementos contenedores móviles los cuales facilitan la transición dentro de los puestos de trabajo, no se va constantemente a un solo punto, sino que el contenedor va directamente al lugar, transportando, almacenando los elementos que se requieren

El computador portátil y el cargador están ubicados en un contenedor con tapa dentro del cajón extraíble principal, lo cual permite que este oculto, protegido y organizado en la misma zona, ya que anteriormente siempre estaba sobre la superficie de trabajo ocupando espacio y llenándose de partículas de polvo. Al igual que los demás materiales de estudio esparcidos en la mesa.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados planteados se llega a la conclusión que la propuesta presentada responde a ese objetivo de facilitar organización de los materiales dentro de salón múltiple además de incluir más funciones en el espacio, todo queda bien estructurada permitiendo el alcance de los materiales y herramientas circular, sin necesidad de estar constantemente trasladándose de un lado a otro.

Tabla 36 Comprobación del primer objetivo. Fuente: Autor

Tabla 37

Comprobación segundo objetivo

Comprobación	**Herramientas**	**Objetivo**
La distribución de los elementos en el espacio.	Render o composición digital Animación Video	Mejorar la distribución de los elementos dentro del salón múltiple
Fecha	**Participantes**	**Recursos**
02/06/2022	Diseñador de la prueba	Computador portátil Cámara
Tiempo	**Procedimiento**	
20 minutos	1. Analizar el entorno de estudio actual 2. Realizar animación del producto con los elementos 3. Grabar video del espacio actual de las jóvenes 4. Modificar la distribución de los elementos en el mueble 5. Analizar los resultados por medio del antes y el después	
Resultados		

Teniendo en cuenta la información anterior (ver pág.35) se tienen 3 mesas plegables el cual está distribuida por cada superficie tres jóvenes dejando a una por fuera de la división (son 10 universitarias), por consiguiente, una de esas mesas se adaptó para 4 personas, dejando en esta posición más incomoda en la distribución del espacio.

Anteriormente para las actividades (ver pág.18) no había espacios distribuidos para su realización debían adaptarse a lo que tenían a la mano, la mesa plegable que comparten todas y el suelo.

En el diseño presentado se tiene destinado tres superficies para: trabajos de pie, para dibujo y de escritura (estudio), tenemos otras zonas muy específicas para almacenamiento y un espacio de interacción entre dos usuarios de frente para que trabajen en grupo, al momento de separar la división del espacio, en la superficie se adaptó un enchufe directo para los cables tipo B y USB y un compartimiento para colocar el celular.

Conclusiones

En la propuesta se tiene destinado un espacio más personal para cada joven universitaria, el cual esta diagramado por divisiones, cajones y elementos transportables y de fácil acceso que le permita mejorar su espacio de estudio y de aprendizaje más cómodamente, dando por sentado que el producto no solo brinda un espacio grupal sino que les permiten interacción de manera dinámica cambiando la monotonía del estudio, además de generar un ambiente de estudio que trasmita paz, frescura, tranquilidad y privacidad.

Tabla 37 Comprobación del segundo objetivo. Fuente: Autor

Tabla 38

Comprobación tercer objetivo

Comprobación	**Herramientas**	**Objetivo**
La adaptación en el espacio	Render o composición digital Animación Formulario	Facilitar la adaptación del espacio para diferentes actividades dentro del salón
Fecha	**Participantes**	**Recursos**
02/06/2022	Diseñador de la prueba	Computador portátil Celular Encuesta
Tiempo	**Procedimiento**	
25 minutos	1. Analizar el entorno de estudio actual 2. Realizar render grafico con las posturas de Dummy 3. Mostrar por medio de una imagen gráfica las posturas adaptadas 4. Realizar encuesta a las jóvenes universitarias sobre el producto y su adaptabilidad. 5. Analizar los resultados a través del antes y el después	
Resultados		

Ver anexo 3

Dentro del salón múltiple los sistemas de adaptación actuales para estudio y aprendizaje solo es una mesa plegable de plástico con estructuras en acero y un estand para guardar los materiales, un adaptar eléctrico con regleta (6 enchufes) para compartir conexiones para todos los equipos electrónicos y la luz es general en el espacio. En la propuesta está representada por varios puestos de trabajo generando un ambiente colaborativo pero con espacio propio, tiene espacios para trabajos de pie, para la escritura y uso del PC en la superficie, otro espacio para dibujo, pintar y demás gráficos, en la parte interna de la superficie de dibujo tiene un espacio para guardar el papel y en la parte donde está el lienzo se tiene para acomodar los elementos de lápices, marcadores, borrador y demás herramientas que se requieran para la actividad. Además de los elementos diagramados mencionados en la tabla (36) de comprobación (divisiones y cajones), por la acumulación de partículas de polvo en el ambiente por ser una zona abierta, se incorporó un cajón interno con tapa para guardar el portátil y el cargador, permitiendo que el dispositivo este protegido y permita despejar la superficie, los otros accesorios incorporados son la luz fría focal para estudio de noche en cada módulo, enchufes: 2 conexiones para cable Tipo B y USB, soporte para el celular, carrito portátil para transitar en el espacio y permita el fácil acceso de transportar las herramientas en las diferentes puestos de trabajo, ya que solo hay dos puestos de trabajo para estudio de pie (se dejó solo esta cantidad, ya que no es tan frecuente el uso de este espacio). Por último, una separación en cada espacio para dividir el escritorio esta, a su vez se abre para crear una interacción dinámica y trabajo compartido en grupo (2 personas frente a frente); la incorporación de las plantas suculentas, el contraste del color verde con la madera le da al mueble un toque de frescura, relajamiento y tranquilidad en el espacio, da la sensación de un ambiente natural cambiando la rutina de solo estudio.
Conclusiones
Este último objetivo de comprobación sobre a la adaptación en el espacio se muestra claramente las posturas y multifuncionalidad que tiene el mueble de acoplarse y dar solución a las necesidades planteadas en la tabla 1 y 2 (Marco contextual) para el desarrollo del mismo, se logra percibir que el espacio cumple con ese objetivo y necesidad de las jóvenes universitarias brindándoles un espacio colaborativo, personal funcional y dinámico.

Tabla 38 Comprobación tercer objetivo. Fuente: Autor

3.5. Conclusiones de las comprobaciones

Para concluir los modelos de comprobación presentados para evaluar cada uno de los objetivos es acertado, la propuesta de diseño mejoro esas condiciones ambientales para el desarrollo óptimo de estudio en el salón múltiple; el modularidad del producto permite su

ampliación y adaptabilidad para varios puestos de estudio, además de su multifuncionalidad de acoplarse a varias actividades de estudio y aprendizaje. El antes y el después de la mejora es notorio la distribución en el espacio, la organización de los elementos, los colores en el mueble, las interacciones de los usuarios, (en la visualización 3D) y demás funciones, da como cumplimiento de cada uno de esos objetivos del proyecto y las necesidades de las jóvenes universitarias.

CAPITULO 4

4.1. Análisis del factor del producto

4.1.2. Análisis producto

Tabla

Análisis factor producto

ANÁLISIS DEL PRODUCTO			
ASPECTO FORMAL	**ASPECTO FUNCIONAL**	**ASPECTO ESTRUCTURAL**	**ASPECTO ERGONÓMICO**
¿QUÉ ES?	*¿QUÉ FUNCIÓN CUMPLE EL ELEMENTO?*	*FUNCIÓN FINAL DEL PRODUCTO*	*¿QUÉ PERCIBO DEL ENTORNO?*
Escritorio de estudio compartido.	Para trabajos de estudio: escritura, el PC, de pie y espacio para dibujar. Organizar y clasificar los elementos de estudio Proteger y guardar el PC y las herramientas de estudio. Generar un espacio grupal (2) e individual.	Organizar y clasificar las herramientas de estudio. Accesibilidad y distribución de los elementos dentro del espacio. Adaptación del espacio a distintas actividades de estudio.	Practico Fresco Organizado Limpio Agradable Espacioso
¿PARA QUÉ SIRVE?	*¿CUÁLES SON LOS ELEMENTOS QUE LO COMPONEN?*	*FUNCIÓN DE CADA COMPONENTE*	*¿PARA QUIÉN VA DIRIGIDO EL PRODUCTO/SERVICIO?*
Organizar Almacenar	Este compuesto por 2 superficies de trabajo	Para escritura y soporte del portátil	Para las jóvenes

Trabajo de escritura, de pie y dibujo. Generar un espacio individual y grupal.	(100*60*1.5 cm) Una superficie plegable que se puede graduar la inclinación Un cajón grande extraíble con divisiones y un cajón interno con tapa Un carrito portátil, con 3 cajones en forma de bandejas y 4 compartimientos pequeños al frente Compartimiento para colocar el celular Tomacorrientes en la superficie Dos divisiones para el separador de espacio. Cajón largo superior Sistema de iluminación	Mesa de dibujo Cajón para organizar los libros y herramientas de estudio Compartimiento para guarda y proteger el portátil y el cable Cajón trasportable para guardar materiales de fácil acceso y mini cajones para organizar los lapiceros, marcadores y demás elementos. Enchufes para conectar, computador, celular y entradas de USB Espacio para crear un ambiente interactivo grupal (2) y un espacio individual Para contener y ornamentar la zona con plantas suculentas Iluminar cada espacio de estudio para trabajos y actividades de noche.	universitarias de la fundación M.A.S
ENTORNO	Un estilo coworking en Internado de niñas de la fundación M.A.S.		

Tabla 39 Análisis producto. Fuente: Autor

4.1.2. Análisis formal

Tabla

Análisis formal

Concepto básico de diseño	Propiedades organolépticas	Usabilidad
Repetición de dirección Conformación recta Simetría Graduación de tamaño Repetición de forma Módulos y supermodelos	<u>Vista</u> - Contraste de colores secundarios - Luz fría - Ambiente abierto <u>Tacto</u> Textura lisa y suave al tacto	• Contener materiales de estudio: - Libros - Agenda - Insumos para manualidades - Pinturas - Folios

	<u>Olfato</u> - Olor de la transpiración de las plantas suculentas - A la madera <u>Escucha</u> - Al transitar el carrito portátil - El movimiento de las jóvenes al transitar por los espacios.	- Carpetas - Reglas y escuadras • Transportar y contener materiales y herramientas: - Materiales para dibujo - Materiales para realizar manualidad de las flores - Insumos de bisutería - Insumos para repostería - Útiles de estudio • Proteger y guardar computador portátil • Organizar materiales de pequeños de estudio: - Lápices - Marcadores - Plumones • Elevar mesa de dibujo interna: - Inclinar ángulo a 10° • Colocar los lápices, borrador, sacapunta en la superficie de dibujo • Abrir divisiones del separador de la superficie: • Colocar computador portátil sobre la superficie de trabajo • Contener plantas suculentas • Elevar superficie para trabajos de pie: - Cortar - Realizar carteleras - Realizar manualidades - Armar elementos

		decorativos • Almacenar y colocar celular en la superficie de trabajo • Conectar cable tipo B y USB en la superficie de trabajo • Iluminar espacio de estudio
Semiótica	**Sintáctica**	**Pragmática**
Relación entre el producto y el usuario: • Riel de extensión total con push to open para abrir el cajón • Bisagra de parche con sistema push para abrir las divisiones de los separadores del espacio • Luz led fría • Toma para conectar los dispositivos • Bisagra para elevar la superficie interna para dibujo y para abrir la tapa del compartimiento del cajón interno • Escuadra abatible para elevar la superficie de pie • Soportes para el mueble • Ensamble lateral para Rodachines para transportar el carrito	El uso que otorga el objeto: • Presionar para abrir y cerrar deslizándose suavemente • Permite almacenar los materiales de estudio, insumos para actividades manuales y de emprendimientos • Para iluminar la superficie de estudio. • Permite contener y proteger el computador portátil • Permite elevar la superficie interna de dibujo • Permite elevar la superficie para trabajos de pie • Permite separar las divisiones de cada separación con solo presionar • Permite conectar dos conexiones de alimentación eléctrica tipo B y USB • Permite sostener las bandejas de divisiones del carrito • Permite transporta el cajón por los espacios de estudio	Lo que significa para el usuario: • Tocar el cajón para abrirlo y cerrar • Transportar carrito • Abrir y cerrar las puertas de divisiones de la separación • Organizar • Clasificar • Ordenar • Iluminar • Estudiar de pie y sentado • Dibujar • Proteger computador • Enchufar los cables
Función estética	**Función practica**	**Función simbólica**
• Formas geométricas • Color verde y tono de la madera • En contrate con el metal	• Organizar • Almacenar • Trabajo de escritura, de pie y dibujo.	• Uso del color verde para trasmitir frescura, calma, la naturaleza, la concentración, orden, limpieza y paz

• Superficies lisas • Ornamentar el espacio de estudio con plantas suculentas	• Generar un espacio individual y grupal • Transporta materiales	• Plantas suculentas para crear un ambiente fresco • Interacción dinámica de grupos de dos al separar las divisiones del espacio. • Cajones: proteger y almacenar los materiales • Sistemas de push: Seguridad • Tapa del contenedor para el computador: Protección • Carrito transportable: movilizar los materiales

Tabla 40 Análisis formal. Fuente: Autor

4.1.3. Comercialización de producto

En detalles de la propuesta (ver pág. 98) se observa que el producto está constituido por varios módulos y puestos de trabajo, especialmente 6 para tener una mejor visualización de varios usuarios en el mismo, teniendo presente la investigación el mueble debe ser adaptado para las 10 universitarias de la fundación M.A.S. A continuación, se mostrará la visualización del entorno con los puestos de estudio estipulados.

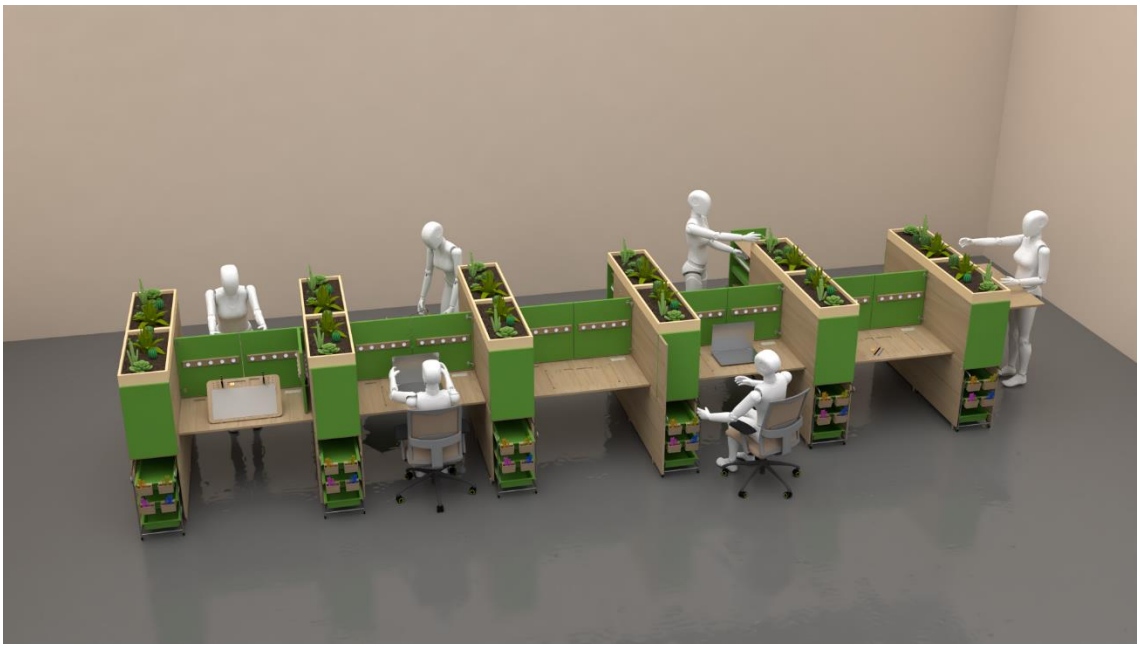


Figura 45 Visualización de los 10 puestos de estudio. Fuente: Autor

Para el uso comercial del producto dirigido para entornos reducidos, es decir escritorios para el hogar, ya que la figura 49 representa la adaptación para el uso comercial independiente para varios usuarios y entornos amplios, como oficinas, fundaciones y lugares de estudio o trabajo colaborativo. Aun así, se debe tener presente le comercialización de un solo modulo. En la siguiente figura se mostrará dicho elemento.

Figura 46 Modulo individual. Fuente: Autor

El mueble para un solo usuario cuenta con las mismas medidas estipulas en el diseño anterior, lo que varía es la anchura y profundidad de la superficie para trabajo de pie, ya no se requiere de un tablón tan grande, ya que es de uso individual y por último la separación del espacio ya no está dividida, sino que la superficie es completa. El producto se entrega en un empaque de cartón reciclado con el manual de uso y la secuencia de uso del producto.

4.1.4. Empaque

Figura 47Empaque del producto. Fuente: Autor

El empaque está elaborado en material de cartón reciclado, todas las piezas se guardar en la caja una sobre otras en graduación de tamaños, los tornillos, pernos y herrajes vienen en una esquina del interior de la caja envueltos en papel envoplast para su protección, al igual que la luz y el sistema de cableado, al manual de uso y la secuencia de uso. En cada empaque viene un módulo, para facilitar la transportación y el menos consumo de cartón. Para armado del mueble la empresa envía a un técnico y operario para la instalación del producto, sistema del cableado y demás accesorios ya que el mueble es bastante amplio, pesado y tiene varios componentes.

4.2. Análisis del factor humano

4.2.1. Análisis ergonómico antropométrico del escritorio compartido

El tipo de sistema ergonómico que se analizó en esta propuesta (SE tipo 3) varias personas, un solo objeto y un mismo espacio físico, ya que el producto está diseñado para ser usado en un espacio en específico dentro del internado.

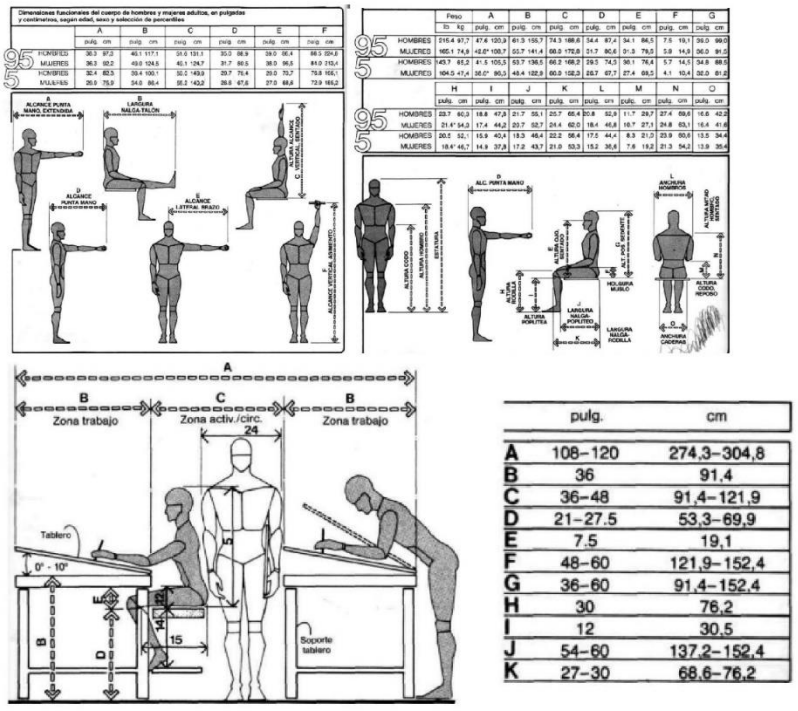
a. Usuario: Jóvenes universitarias del internado de la fundación M.A.S
b. Objeto: Juego de escritorios módulos elaborados en MP Olmo alpino, MDF y unas estructuras en metal de carbono, contraste de color verde y las plantas suculentas con el material generando un ambiente fresco y natural para puestos de estudio y aprendizaje de forma individual y colaborativa.
c. Espacio físico: Uso disponible del espacio llamado salón múltiple ubicado en el segundo pisa de la casa internado.

Figura 48Análisis ergonómico puestos de estudio. Fuente: Autor

Figura 49 Análisis ergonómico con dummy. Fuente: Autor

4.2.1.1. Antropometría

Las medidas antropométricas tomadas para el diseño del mueble colaborativo para el alcance mínimo para estas dimensiones funcionales se toman como referencia el percentil 5 para los alcances de punta mano (67,6 cm), alcance lateral brazo (68,6 cm) y alcance vertical sentado (140,2 cm). Para la altura rodilla (46.7 cm) y altura codo (98.0 cm); Para la superficie de dibujo se tomó el ángulo de elevación (10°) y la altura (91,4 cm) estipulados según el libro de las dimensiones humanas en los espacios interiores de Panero (2017). Y para las medidas del ancho y profundidad de la superficie de trabajo se colocaron los alcances mínimos de una mesa de estudio. A continuación, se evidencian dichas medidas aplicadas en el producto.



	pulg.	cm
A	108–120	274,3–304,8
B	36	91,4
C	36–48	91,4–121,9
D	21–27.5	53,3–69,9
E	7.5	19,1
F	48–60	121,9–152,4
G	36–60	91,4–152,4
H	30	76,2
I	12	30,5
J	54–60	137,2–152,4
K	27–30	68,6–76,2

Figura 50 Referencia para el análisis ergonómico. Fuente: Panero (2017).

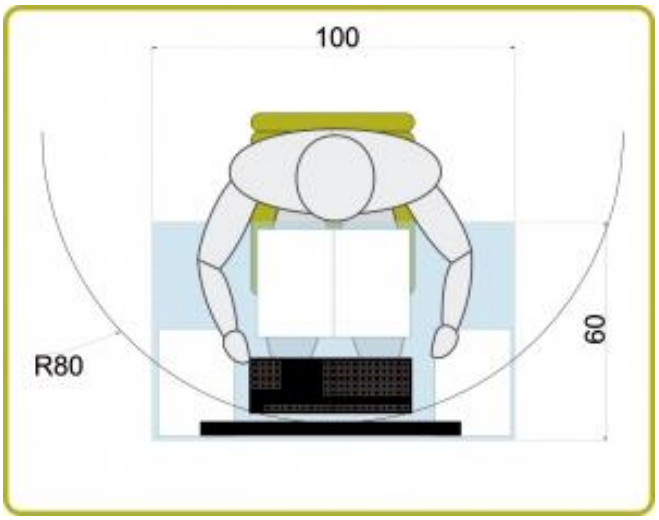
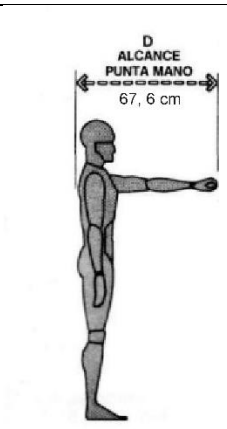
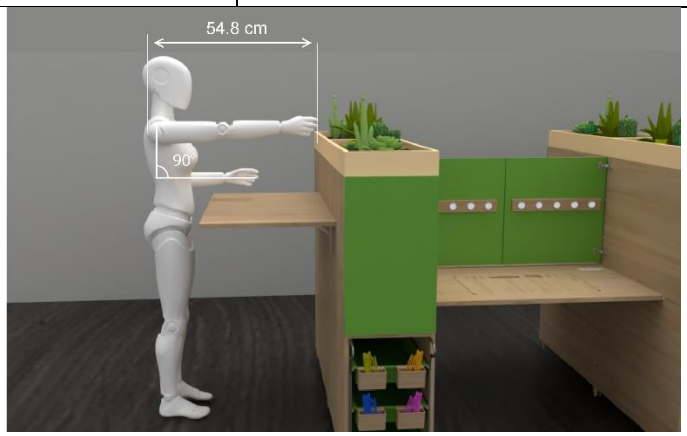


Figura 51 Referencia para el análisis de la superficie. Fuente: Decorara casas pequeñas

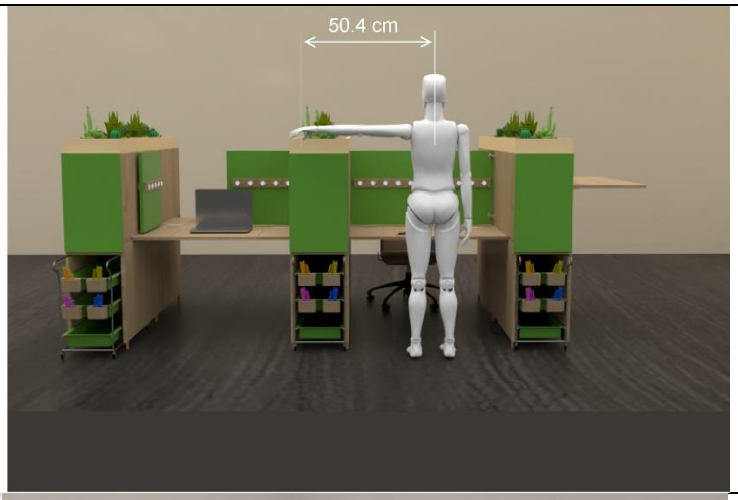
Nota: Tomado del blog de dedicado a la decoración de cosas pequeñas por Martha Vázquez (Vazquez, 2018).

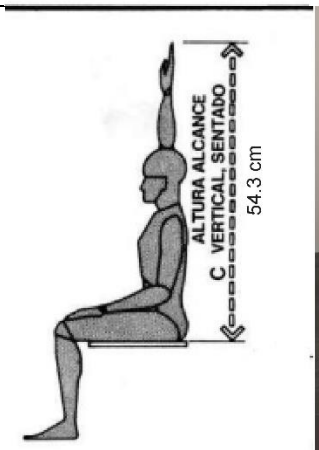
Tabla 39

Análisis antropométrico

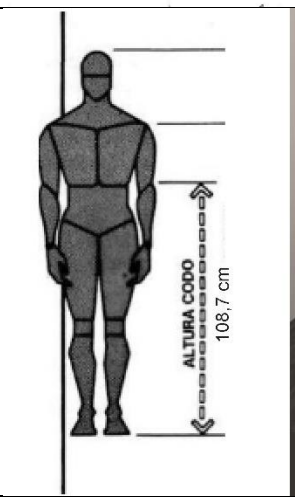
Simulación alcances de usuarios (Dimensiones funcionales, análisis de Panero)	
Alcance punta mano	
	

E
ALCANCE
LATERAL BRAZO
68,6 cm

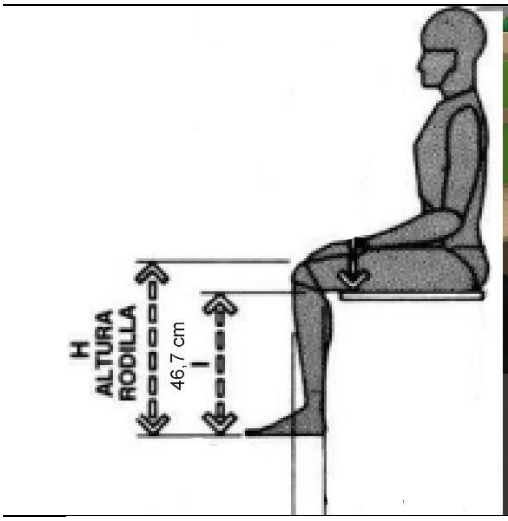

50.4 cm

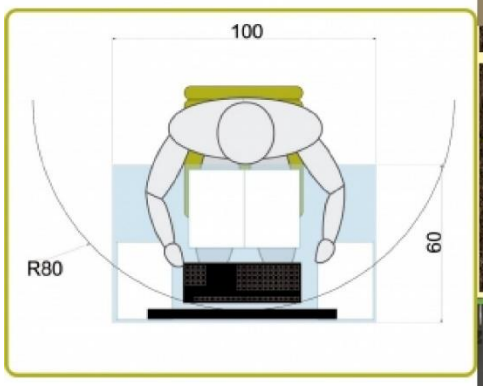

C
ALTURA ALCANCE
VERTICAL, SENTADO
54.3 cm

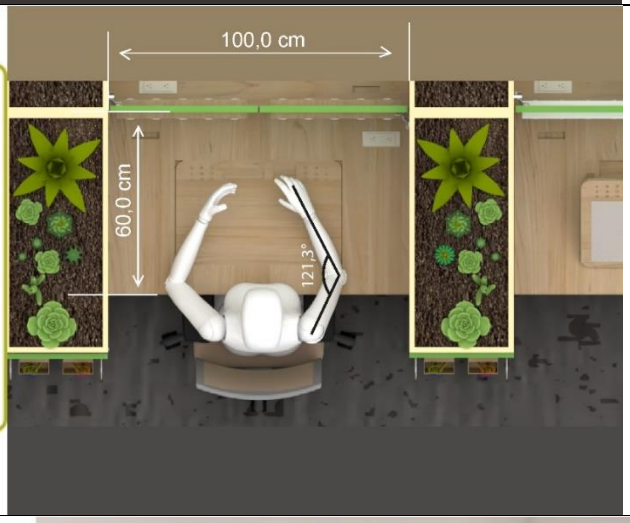
50.4 cm

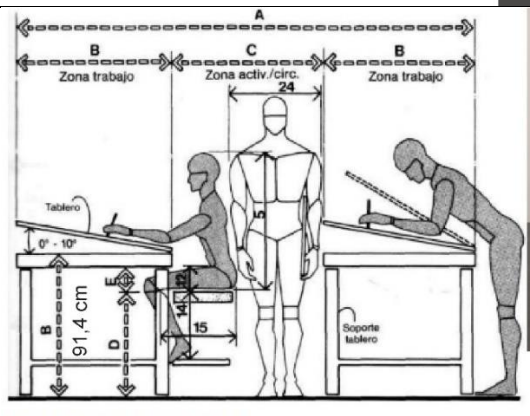

ALTURA CODO
108,7 cm

108 cm









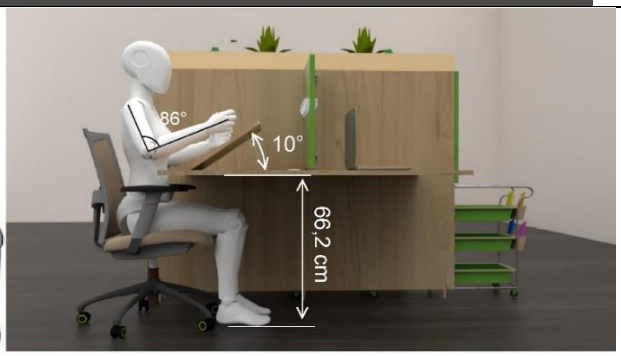


Tabla 41 Análisis antropométrico. Fuente: Autor

4.2.1.2. Biomecanica

Para el analisis biomecanico se consideraron los siguientes angulos para el movimiento articulado desarrollado con la simulacion del usuario para la relacion de las distancias y agarres de los componentes del producto. Aquellos movimientos son inlcinacion lateral y flexión que se relacionan con la columna vertebral.

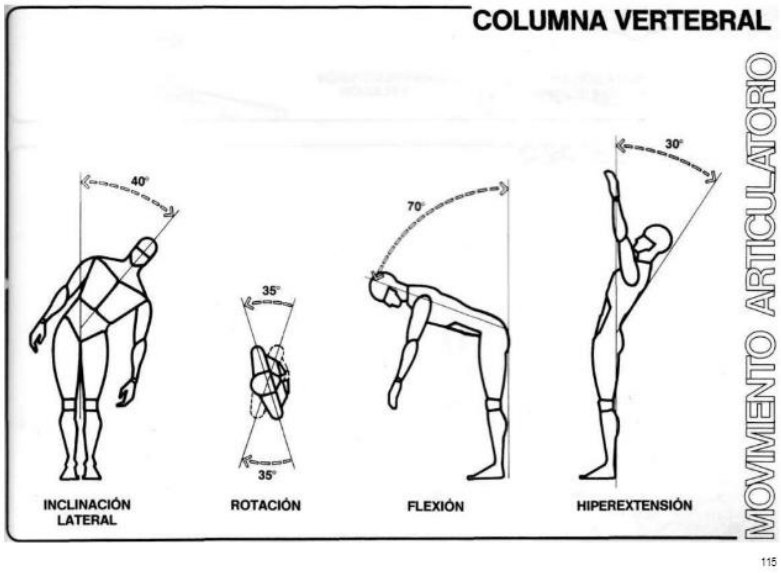


Figura 52 Análisis biomecánico. Fuente: Panero (2017)

Tabla 40

Análisis biomecánico

Movimientos articulados (Dimensiones funcionales, análisis de Panero)

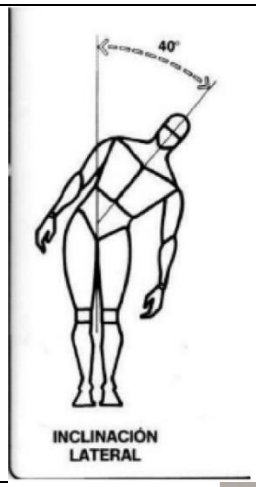
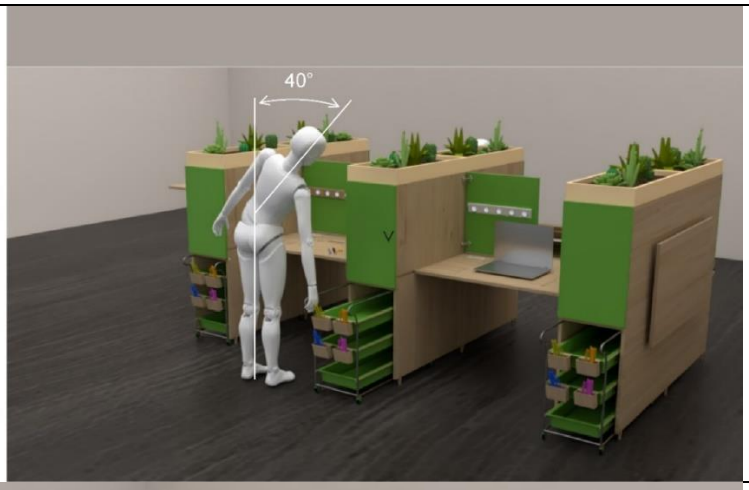
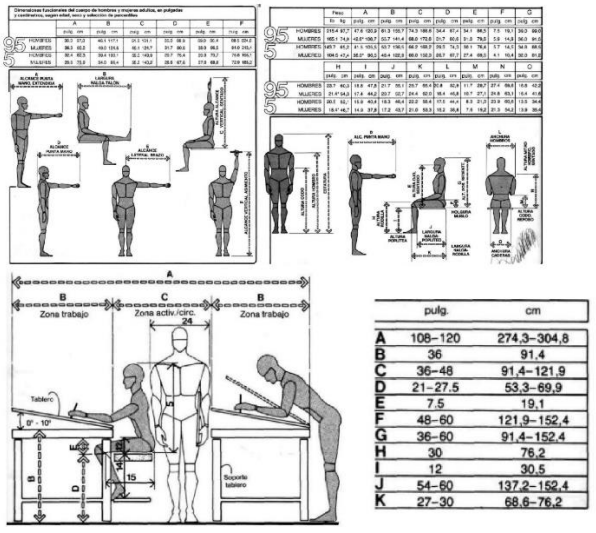
	

Tabla 42 Análisis biomecánico. Fuente: Autor

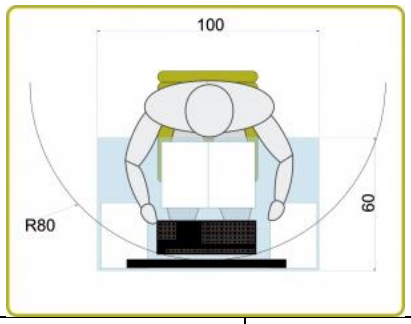
Tabla

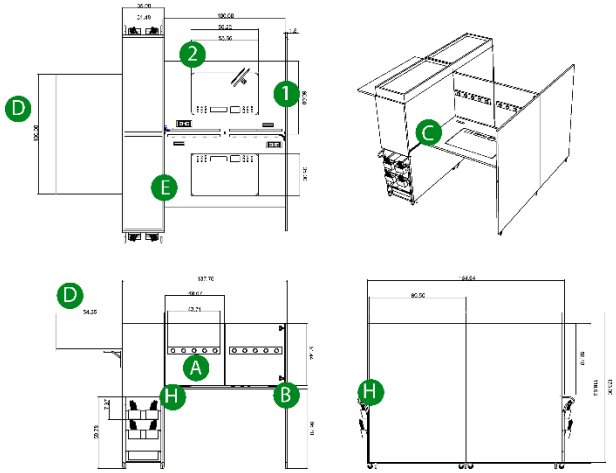
Análisis ergonómico

Medidas antropométricas	Medidas del mueble



	pulg.	cm
A	108–120	274,3–304,8
B	36	91,4
C	36–48	91,4–121,9
D	21–27,5	53,3–69,9
E	7,5	19,1
F	48–60	121,9–152,4
G	36–60	91,4–152,4
H	30	76,2
I	12	30,5
J	54–60	137,2–152,4
K	27–30	68,6–76,2





#	Nombre	Percentil	Cm
D	Alcance punta mano	P5	67,6
E	Alcance lateral brazo	P5	68,6
C	Alcance vertical sentado	P5	140,2
H	Altura rodilla	P5	46,7
A	Altura codo	P95	108,7
B	Altura	P5	91,4
1	Profundidad		60
2	Ancho		100

Figura 53 Análisis medidas antropométricas. Fuente: Autor

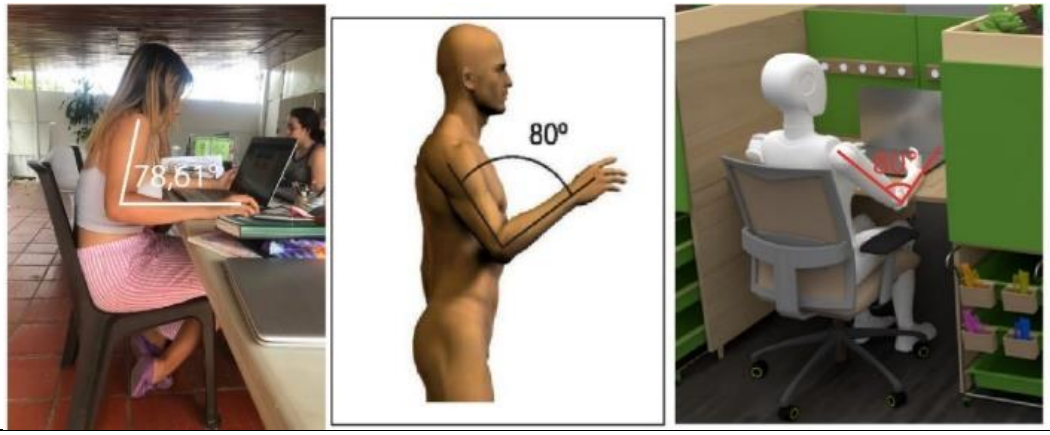
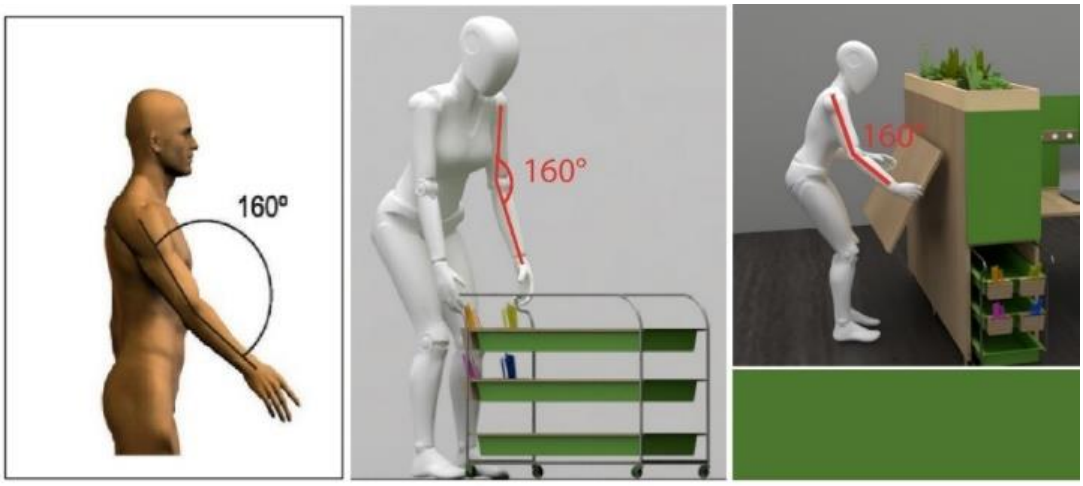
4.2.1.3. Ángulos del confort

Para el análisis de los ángulos de confort se tuvieron presente ángulo de flexión de cadera, extensión codo, flexión codo, rotación interna de hombro y los ángulos de movimiento de las

funciones del mueble para la superficie de trabajo con el computador, la mesa de dibujo, flexión y extensión de codo para extraer cajón y flexión de falange para desplazar el cajón (carrito portátil)

Tabla

Análisis de los ángulos del confort

flexión de cadera

Extensión de codo


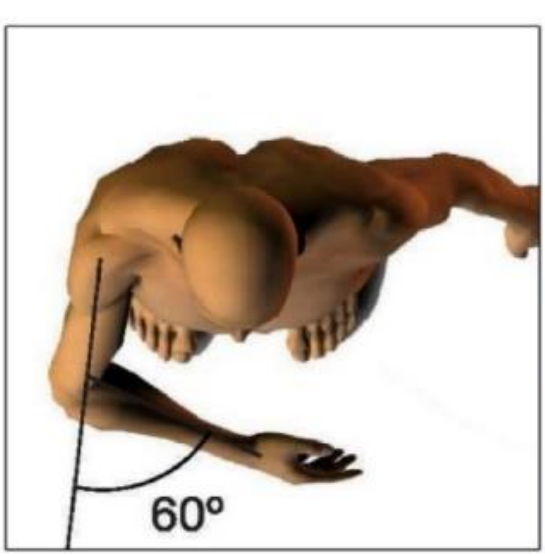
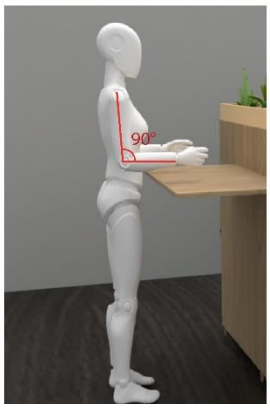
Rotacion interna de hombro

Angulos de movimientos de las funciones del mueble


Tabla 43 Análisis de los ángulos del confort. Fuente: Autor

Nota: para la relación del producto con el dummy y sus ángulos de confort fue tomado de anatomía -biomecánica- antropometría 2 (Wordpress, 2011).

4.2.1.4. Análisis ergonómico ambiental

Estos índices establecen la relación de adecuación entre las características del espacio físico, el entorno y el medio ambiente, teniendo en cuenta SE (objeto/maquina y ser humano). A continuación, se hará una descripción de los análisis de los factores mencionados y tal modo que producto mejore las condiciones anteriores (pág.13) dando un mejor el confort a las jóvenes universitarias.

Tabla 44 Análisis de factores ambientales. Fuente: Autor

4.2.1.4.1. Confort lumínico

Para el confort lumínico se tuvieron en cuenta los ángulos de apertura (60 – 120°) y la línea de visión horizontal, en la propuesta del proyecto la ubicación de la luz se encuentra en el

centro de cada módulo donde está la separación del espacio, la iluminación tiene una inclinación 21.15° dando como foco a resaltar la superficie de trabajo, sin generar una luz directa a los ojos del usuario, sino al espacio de trabajo. El foco de iluminación es puntual, con luz LED fría de 500 lúmenes y el IRC baja. 07

En la figura 42 se observa entorno y sus condiciones de las Jóvenes universitarias evidenciando el antes y el después de la mejora. En el diseño se muestra dónde está ubicada la luz, que anteriormente no se tenía un foco puntual para estudio de noche en las mesas, por lo tanto, generaba en las mismas el cansancio y esfuerzo de la visión, como resultado mejora el confort y mejor adecuación a la hora de estudiar en determinadas horas de la noche.

4.2.1.4.2. Confort auditivo

Como solución de los ruidos internos a la hora de realizar sus actividades de estudio, se adaptó en el diseño divisiones y separaciones que permitieran capturar un ambiente individual, pero a la vez grupal o colaborativo, dependiendo siempre de las actividades a desarrollar y que tan consecutivo sean. Al tener los módulos permite minimizar el aislamiento de ruidos menores y voces entre ellas, los compartimientos en el espacio de trabajo, las distancias adecuadas, las separaciones y el uso de auriculares. Todos estos accesorios implementados contribuyen a menguar los impactos en el entorno, ya que anteriormente estos aspectos ocasionaban muchas distracciones e incomodidad entre ellas.

4.2.1.4.3. Confort de la calidad del aire y la temperatura

De acuerdo a la descripción de los problemas del entorno (ver pág. 34) se puede observar en la figura 42 que el ambiente del salón múltiple es bastante abierto, con grandes entradas de aire natural que refresquen el espacio, pero aparte de tener esta cualidad en las corrientes de aire trae consigo partículas de polvo, sin embargo tiene una consecuencia de contaminación por este residuo sólido, ocasionando que las herramientas (equipos) y materiales de estudio se vean afatadas; otro factor es la temperatura en el salón, teniendo presente que el clima es cálido, por consiguiente siempre está haciendo calor, las corrientes de aire y la brisa suelen ambientar un poco la zona y menguar los calores excesivos, pero no siempre se genera este efecto. por lo tanto, en el diseño de la propuesta se implementó el uso de plantas suculentas en cada zona de estudio de las jóvenes, no solo para ornamentar el espacio sino permitiendo que el ambiente de trabajo sea más confortable, teniendo presente que las plantas suculentas no necesitan de tanta agua, son de clima cálido, es más absorben bastante energía solar para el proceso de su fotosíntesis y con lleva a que el ambiente este más fresco.

4.2.1.4.4. Color

El color en el espacio permite incentivar, dar carácter, animo, agilidad, tranquilidad, paz, eficiencia y confort a la hora de realizar sus actividades de estudio sin que el lugar se convierta en un estado monótono y aburrido de solo estudiar, sino que los demás componentes visuales permitan un estímulo en las jóvenes. Para determinar el color de estimulación se debe tener presente la sensación térmica del ambiente en este caso sería fría, la sensación de distancia: lejana y los efectos psíquicos muy relajante y de reposo.

El color de estimulación aplicado a la propuesta es un color verde que genera un contraste con la madera natural (olmo alpino MPD) y las plantas suculentas, este elemento indicativo permite un estado de relajamiento, orden, limpieza, frescura, relaciona a la naturaleza con el espacio, la concentración, además el tono trasmite serenidad, calma y paz.

4.2.2. Relación usuario con el mueble compartido

Los momentos de interacción del producto con los usuarios y el entorno es constante, ya que es un espacio diseñado para realizar actividades de estudio en casa y de aprendizaje interactivo.

A continuación, se describirán la interacción del usuario con el producto.

a. El mueble está distribuido por módulos que corresponde a cada una de las jóvenes universitarias en el espacio del salón múltiple que además cada cubículo cuanta con un cajón grande extraíble con varias divisiones y un compartimiento interno para guardar el computador portátil, para abrir el usuario debe dar una pequeña flexión dorsal al frente del cajón donde está la superficie (esta presión no genera ningún riesgo para el usuario, debido a que la fuerza es superficial el mismo mecanismo genera el impulso) e inmediatamente el cajón sale, ya que tiene un sistema e extensión total de push to open. El compartimiento mencionado esta incrustado en una de las divisiones del cajón, el usuario debe levantar la tapa para sacar y guardar el computador. Se aplica el mismo sistema de flexión para guardar el cajón completo.
b. El otro componente de interacción es la superficie de trabajo, la cual contiene otra superficie interna, si el usuario va a ser usa de la misma debe levantarla por los bordes de

la superficie, sacar los soportes (en ese mismo componente al realizar la elevación dentro se guardado el papel) y graduar el ángulo de inclinación que requiera, además para realizar una actividad de dibujo y se necesita materiales al alcance, esa misma superficie tiene aberturas para sostener las herramientas pequeñas (lápices, marcadores, borrador, sacapunta, entre otros).

c. Para darle corriente eléctrica al mueble en conjunto, debe conectar por medio de un clave largo a una toma que este cerca (las conexiones son internas, esa misma conexión se distribuye por todo el mueble). Cada módulo tiene su toma en la superficie de trabajo, para conectar los elementos pequeños y de uso consecutivo como el computador, la luz y el celular.
d. Para acceder al cajón portátil (el carrito) las jóvenes pueden acceder y hacer de uso de mimos dependiendo de la posición en la que se encuentre (de pie o sentado) posición para realizar esta función por medio de un movimiento articulado en la columna una inclinación lateral de la cadera (para sacar el carro) y una flexión de un ángulo de 70° (para transitar el carro con materiales a las diferentes zonas, en especial a donde está la superficie para trabajos de pie, ubicada a los lateral del mueble).
e. El usuario tiene fácil acceso los materiales de estudio que están almacenados en el cajón y el carrito portátil, no requiere del constante movimiento de pie para buscarlo, sino en la misma posición de sentado, ya que se encuentran siempre al latero izquierdo los elementos, para hacerlo debe realizar un movimiento articulado en la inclinación lateral y rotación sentado (al igual que de pie para el exceso al carrito).

f. Para acceder a la superficie de trabajo de pie, debe hacer un pequeño movimiento de flexión para la elevación (tiene un sistema de cuadras abatibles) en el que permite elevarlo sin mayor grado de fuerza requerida.

g. Para crear el espacio de interacción para dos jóvenes universitarias, se realiza de frente de cada módulo, la cual está dividida por dos separaciones sostenidas con bisagras de parche con sistema de push, efectúa una pequeña inclinación de frente en un movimiento flexión codo de codo y elevación de hombro para dar la separación de la división (las dos se abren en polos o puesto).

4.2.3. Affordance

Son las funciones que le dan el valor agregado al mueble en relación a los existente en el mercado.

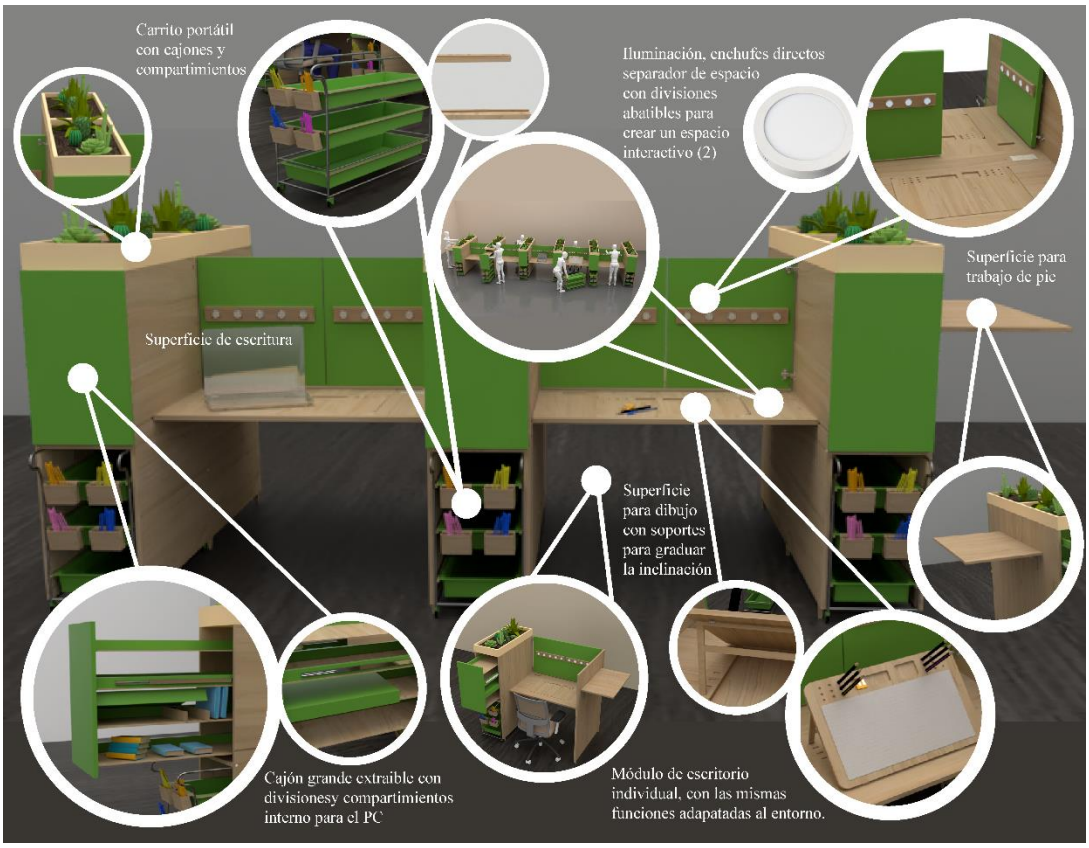


Figura 54 Propuesta con affordance. Fuente: Autor

4.2.3.1. Affondance generales

- Almacenar: Se guardan los materiales de estudio en las divisiones y el computador portátil y el cable en el compartimiento interno con tapa dentro de cajón, el cual, se desplaza suave y silencioso por el compartimiento del mismo, dando presión para abrir y cerrar.

Figura 55 Affordance de almacenar y proteger. Fuente: Autor

- Transportar: Se transitan los materiales y herramientas dentro de los espacios de estudio, por medio de rodachines, especialmente donde está la superficie para estudio de pie, se almacenan y se organizan los elementos de fácil acceso y transportación en el carrito, las bandejas son sostenidas por un encaje en la estructura metálica, en la parte lateral frontal de las bandejas se encuentran unas raneras donde son encajados las canastillas para elementos de dimensiones pequeñas como lo son: lapiceros, reglas, marcadores, bisturí, entre otros.

Figura 56 Affordance de transportar. Fuente: Autor

- Escribir y dibujar: Superficie para sostener el computador, los libros y herramientas por medio de ranuras, además de un compartimiento interno con superficie extraíble en el que se colocan herramientas de dibujo para fácil acceso de la actividad, el cual se sostiene con bisagras y un soporte que gradúa el ángulo de inclinación requerido.

Figura 57 Affordance de escribir y dibujar. Fuente: Autor

- Ambientar: Es un elemento indicativo que permite un estado de relajamiento, orden, limpieza, frescura, relaciona a la naturaleza con el espacio, la concentración, además el tono trasmite serenidad, calma y paz. Las plantas suculentas están contenidas en un cajón de material plástico de manera individual.

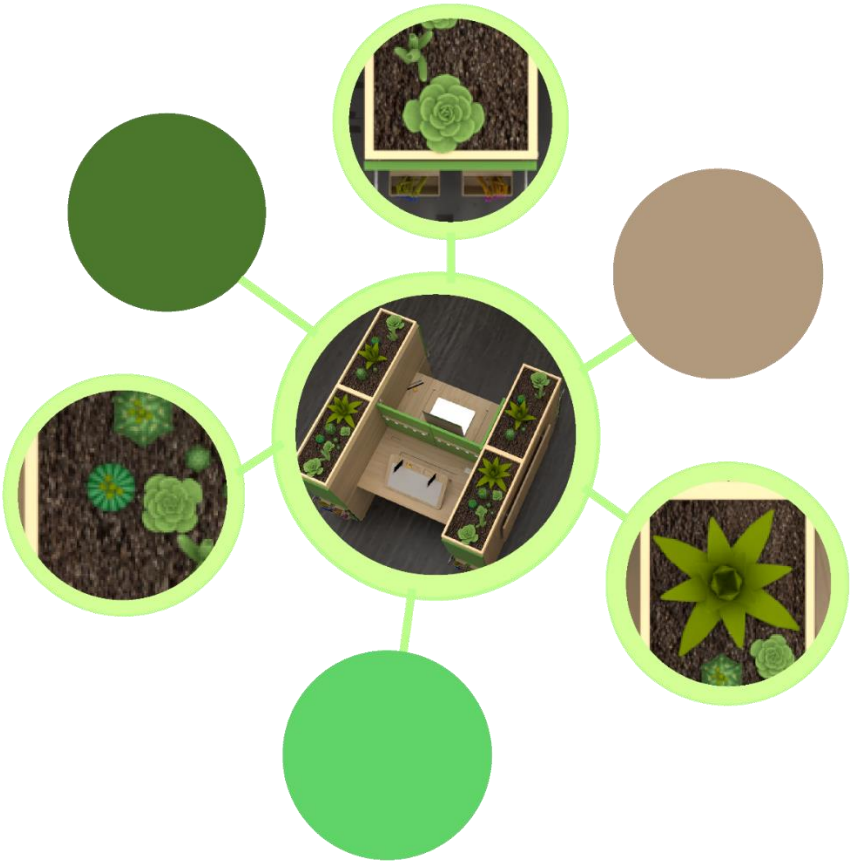


Figura 58 Affordance de ambientación. Fuente: Autor

- Adaptar: Es espacio individual y colaborativo para estudio, en los cuales está conformado por varias funciones que permiten la adaptación para el desarrollo de actividades de pie y sentado en cada zona. Otros elementos del confort como la iluminación y las conexiones eléctricas. Estructura modular unida por medio de tornillo, tarugos, ranuras, pegamento y

Figura 59 Affordance de adaptar. Fuente: Autor

- Separar espacio: Crear un ambiente de interacción grupal por medio de las divisiones trasversales frente a la superficie de estudio. Para abrir los separadores se ejerce una pequeña presión en la misma y con las bisagras de interior con sistema de push realizan todo apertura de madera contraria a la dirección.

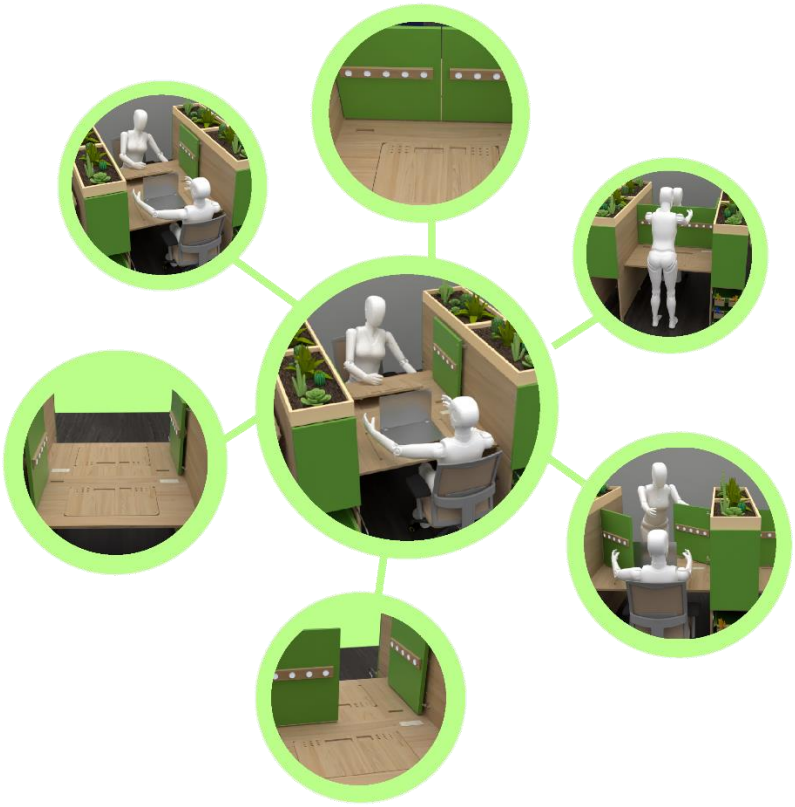


Figura 60 Affordance de separar espacio. Fuente: Autor

4.2.5. Análisis del usuario

42.5.1. Necesidades del usuario

A continuación, se evidencia las necesidades de las jóvenes universitarias en el espacio del salón múltiple, por medio de una entrevista que realizó para recopilar la información dicha por las misma.

Tabla 59

Necesidades del usuario

Cliente:	Niñas del internado de la fundación M.A.S.	**Entrevistador:**	Leonela Becerra Verjel
Dirección:	Calle 2# 7e – 62 Quinta oriental.	**Fecha:**	02 de abril, 2021
Teléfono:	312 4366 556	**Actualmente usan:**	Mesas portátiles larga de 183 *76 cm
¿Dispuestas a otras llamadas?	Si	**Tipo de usuario:**	Estudiantes universitarias.

Pregunta/ sugerencia	Enunciado del cliente	Necesidad interpretada
Usos típicos	Necesitamos que tenga estantes para los libros, no estén esparcidos sobre la mesa.	Adaptaciones de varias divisiones para organizar los elementos.
	Necesitamos guardar los elementos de lápices, colores, resaltadores, entre otros, uso cartuchera y vasos para colocarlos.	Organizadores internos y externos para organizar y tener una mejor visualización de los elementos.
	La zona de estudio en la que estamos es compartida, no hay espacio personal, además nuestras carreras son diferentes.	Un mobiliario modular y multifuncional en conjunto, pero de uso personal de acuerdo a las carreras de las niñas.
	Necesitamos una buena fuente de luz para el día y la noche.	Luz artificial para cada espacio, luminarias, además de la entrada de fuente natural y foco de luz general.
	Necesitamos conectores, son muchos portátiles, cada una tiene su propio pc.	Fuentes de energías e instalaciones dentro del mobiliario.
	Necesitamos divisiones para separar los espacios.	Mamparas para separar cada cubículo del mobiliario en general, ensambles, etc.
	Necesitamos que el mobiliario a medida que avancen las otras niñas, dependiente de la necesidad del espacio se pueda ampliar para más funciones y adaptaciones.	Ensambles, piezas modulares para ampliar el mobiliario y ser adaptado para más niñas.
	Necesitamos ventiladores para refrescar el ambiente de estudio.	Entradas de aire natural e instalaciones de ventiladores amplios para refrescar el entorno.
	Necesitamos comodidad al momento de hacer trabajos y recibir clases.	Ergonomía y antropometría en el puesto de trabajo, proporciones de acuerdo a sus medidas y alcances de elementos.

	Necesitamos que se disminuya los ruidos internos y externos en la zona de estudio.	separadores fonoabsorbentes para mesas y de ese modo mejorar la acústica del ruido.
	Necesitamos que los materiales sean durables, resistentes y rentables.	Madera resistente, ensambles para reducir el costo.
	La mesa del escritorio no es muy cómoda sino muy rígido y no cuenta con los espacios suficientes para guardar los materiales y por el entorno donde se encuentra ubicado se llena de polvo	Un elemento ergonómico adaptado, mejorando las condiciones del puesto de estudio.
Le gusta: Mobiliario actual	No. Por qué no se tiene un mobiliario adecuado, es una mesa de comedor larga que la adaptaron para uso de estudio.	Necesitan un escritorio modular y multifuncional que se adapte a una zona de estudio adecuada.
No le gusta: Mobiliario actual	No tiene una buena proporción ergonómica.	No fue diseñada la mesa para para una zona de estudio, aplicar las medidas antropométricas de las niñas.
	Se debe compartir	No hay más espacio y mobiliario, adaptar eso un nuevo producto modular para espacios reducidos.
	No tiene distribuciones y compartimientos para guardar los objetos.	Mobiliario tenga cajones internos y externos, organizadores, divisiones para la organización.
	La mesa es inestable.	El peso contante de apoyo de los elementos y la persona, no la hace estable, materiales más fuertes y resistentes, como la madera.
	No hay iluminaciones.	Adaptara a al mobiliario colaborativo pero personal luminarias y entradas de luz natural.
	No hay muchos conectores y adaptadores de energía.	Dentro del diseño del nuevo producto incorporar conexiones y cableados para el fácil acceso de conexiones, del sistema.
	Mucha desorganización de elementos.	Organizadores modulares, variedad de posiciones.
	Incomodidad por el ruido y distracciones internas y externas al recibir clases.	Aplicar separadores fonoabsorbentes para la acústica del ruido o cierre completo del espacio.
	El material no es bastante resistente.	Madera aglomerada, melamina, etc.
Mejoras sugeridas	Tener en cuenta los aspectos ambientales.	Adaptar el mobiliario de acuerdo al espacio existente.
	Que se incorporen divisiones y varios compartimientos, en especial para el PC	Separadores, para separar los espacios y brindar privacidad.

	Se tenga en mente el uso de colores el mueble, plantas que ornamente el espacio.	Colores fríos que estimulen a las jóvenes, plantas y graduación de tamaños. Etc.

Figura 61 Necesidades del usuario. Fuente: Autor

Ver anexo 9

Según los resultados de la tabla se puede llegar a siguiente conclusión

Teniendo en cuenta los factores y problemas que han sido mencionados en la problemática y contextualización, las jóvenes universitarias no cuentan con un mueble adaptable a sus necesidades percibidas las cuales son: estantes para libros, organizadores y clasificadores para los objetos, espacio personal, falta de iluminación, fuentes de energía, conectores, que sea modular, que tenga varias funciones, minimizar ruidos internos, no hay buena proporción ergonómica, las mesas son muy inestables, desorganización de elementos, ampliación del mueble, entre otros; todos estos factores permitirán dar a flote las funciones más importantes que el cliente realmente necesita en el producto.

4.2.5.2. Perfil del usuario

4.2.5.2.1. Mapa de empatía

Este método permite empatizar con los usuarios investigados, los analiza a través de una serie de preguntas abiertas sabre lo que piensan y sienten (entrevista anexa), por otra parte, da como resultado el identificar las necesidades y revelaciones claves (insights) para desarrollar soluciones ajustadas a los usuarios.

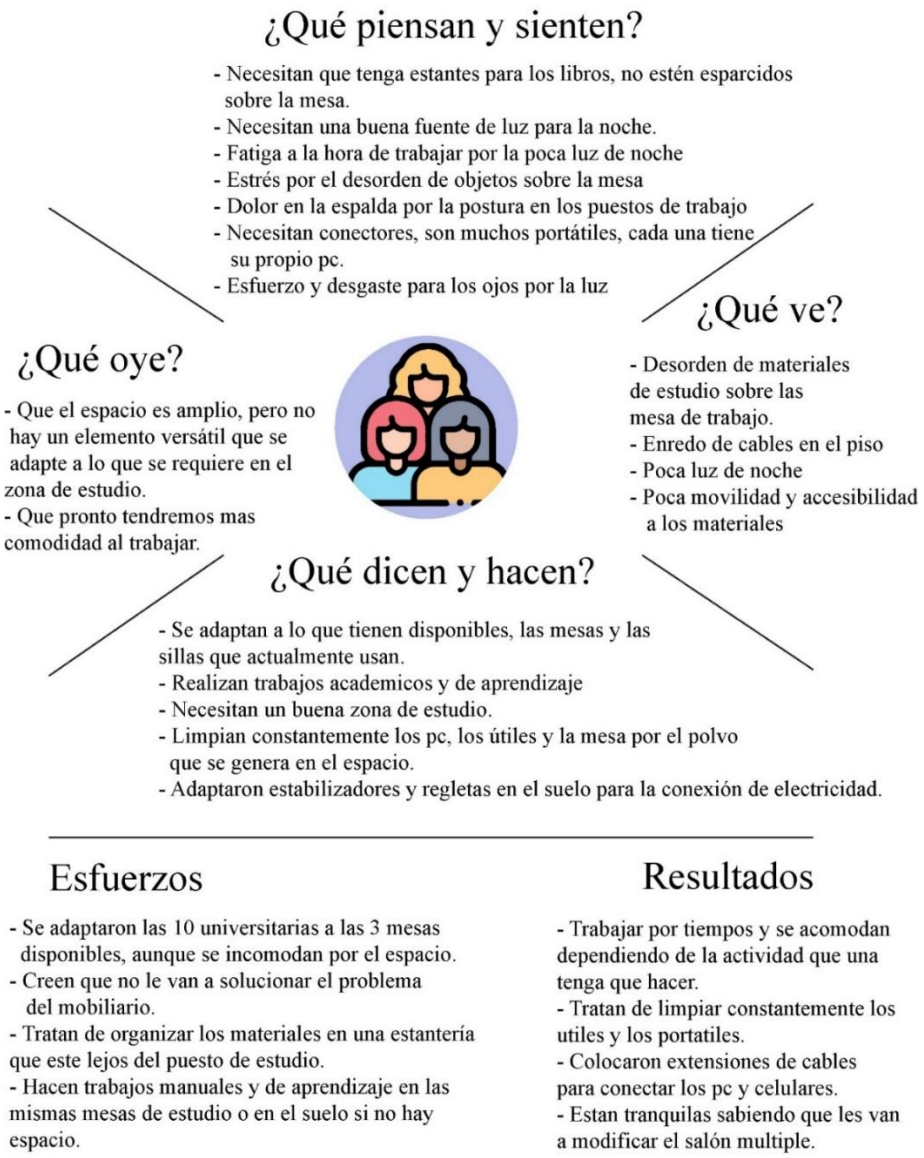


Figura 62 Perfil del usuario. Fuente: Autor

4.2.6. Manual de uso

Figura 63 Manual de uso. Fuete: Autor

Ver anexo 6

4.2.7. Secuencia de uso

Para el uso del producto, hay que seguir estos pasos en las diferentes actividades

a. <u>Pasos antes de realizar actividades de estudio (portátil y de escritura)</u>

1. Acomodarse en el espacio
2. Enchufar y conectar el mueble para darle energía eléctrica
3. Sentarse en el puesto de estudio asignado
4. Abrir cajón de extensión con sistema de puhs por presión sobre el mismo
5. Abrir la tapa del compartimiento interno del cajón
6. Sacar el computador portátil con sus accesorios y colocarlo sobre la superficie
7. Cerrar tapa y cajón
8. Acomodarse para realizar actividad de estudio

b. <u>Pasos para realizar actividad de dibujo</u>

1. Acomodarse en el espacio asignado de cada una
2. Despejar materiales en la superficie
3. Guardar el PC en su compartimiento si está en uso
4. Levantar por lo lados la tapa de la superficie de dibujo
5. Sacar los soportes o bases para la inclinación
6. Graduar el ángulo necesario para realizar la actividad
7. Extraer carrito portátil
8. Sacar los materiales de los compartimientos pequeños para uso del mismo
9. Colocar sobre las aberturas de la superficie de dibujo las herramientas a utilizar para mayor comodidad
10. Sacar el papel que se encuentra almacenado en el interior de la superficie de dibujo
11. Desarrollar actividad
12. Guardar superficie de dibujo
13. Mover la inclinación de la mesa
14. Guardar los soportes de inclinación
15. Bajar completamente la superficie.
16. Guardar herramientas de estudio
17. Colocarlas en el carrito portal en los compartimentos frontales pequeños.

c. <u>Pasos para realizar actividad de pie</u>

1. Sacar carrito portátil
2. Ubicar los materiales y herramientas a utilizar para la actividad
3. Transitar en el espacio hasta donde se encuentra la superficie
4. Ubicar el carrito en una esquina
5. Subir un poco la superficie (automáticamente ella se eleva por el sistema de abatible de la escuadra).
6. Tomar la posición y desarrollar actividad

d. <u>Pasos para crear un espacio interactivo o grupal (2)</u>

1. Estar ubicada en cada espacio de estudio
2. Posición de pie o sentada para separar la división de frente de los dos espacios
3. Desplazar la división de forma inversa a los laterales sin tanta presión (se sostiene por medio de las bisagras de parche con sistema de puhs)
4. Acomodarse y realizar actividad dinámica o de estudio grupal.

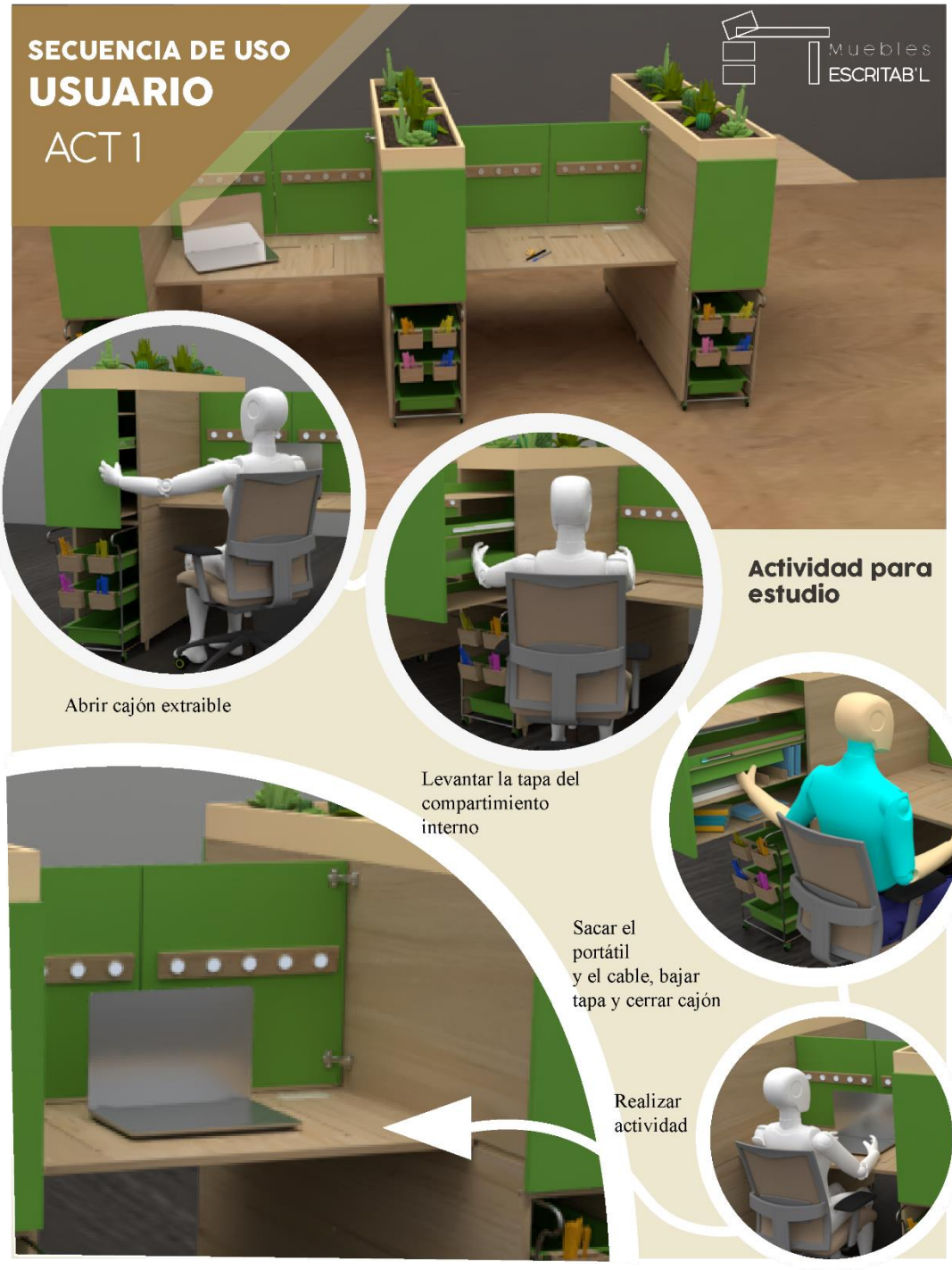


Figura 64 Secuencia antes de realizar actividades de estudio. Fuente: Autor

Figura 65 Pasos antes de la actividad de dibujo. Fuente: Autor

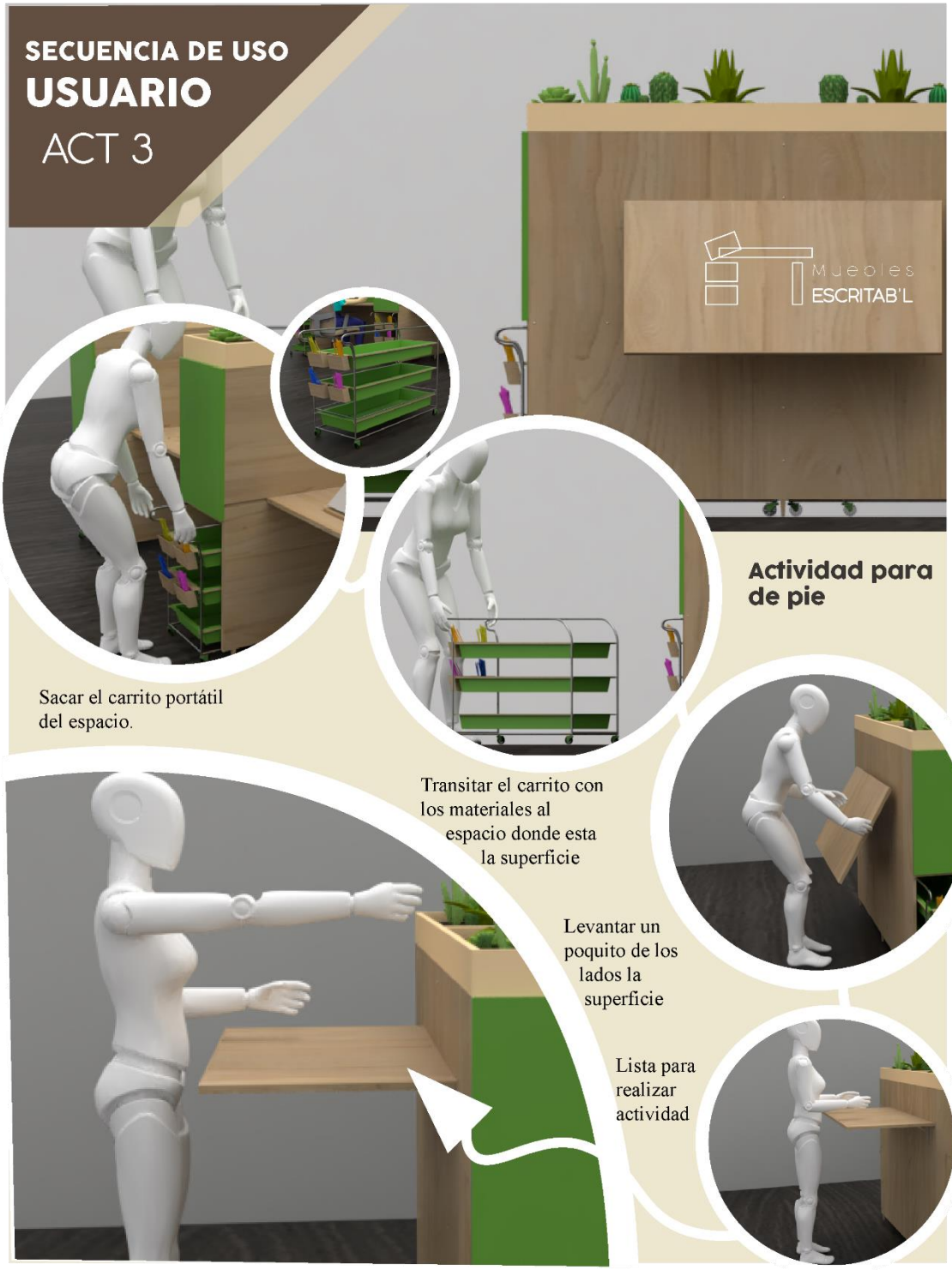


Figura 66 Pasos antes de la actividad de pie. Fuente: Autor

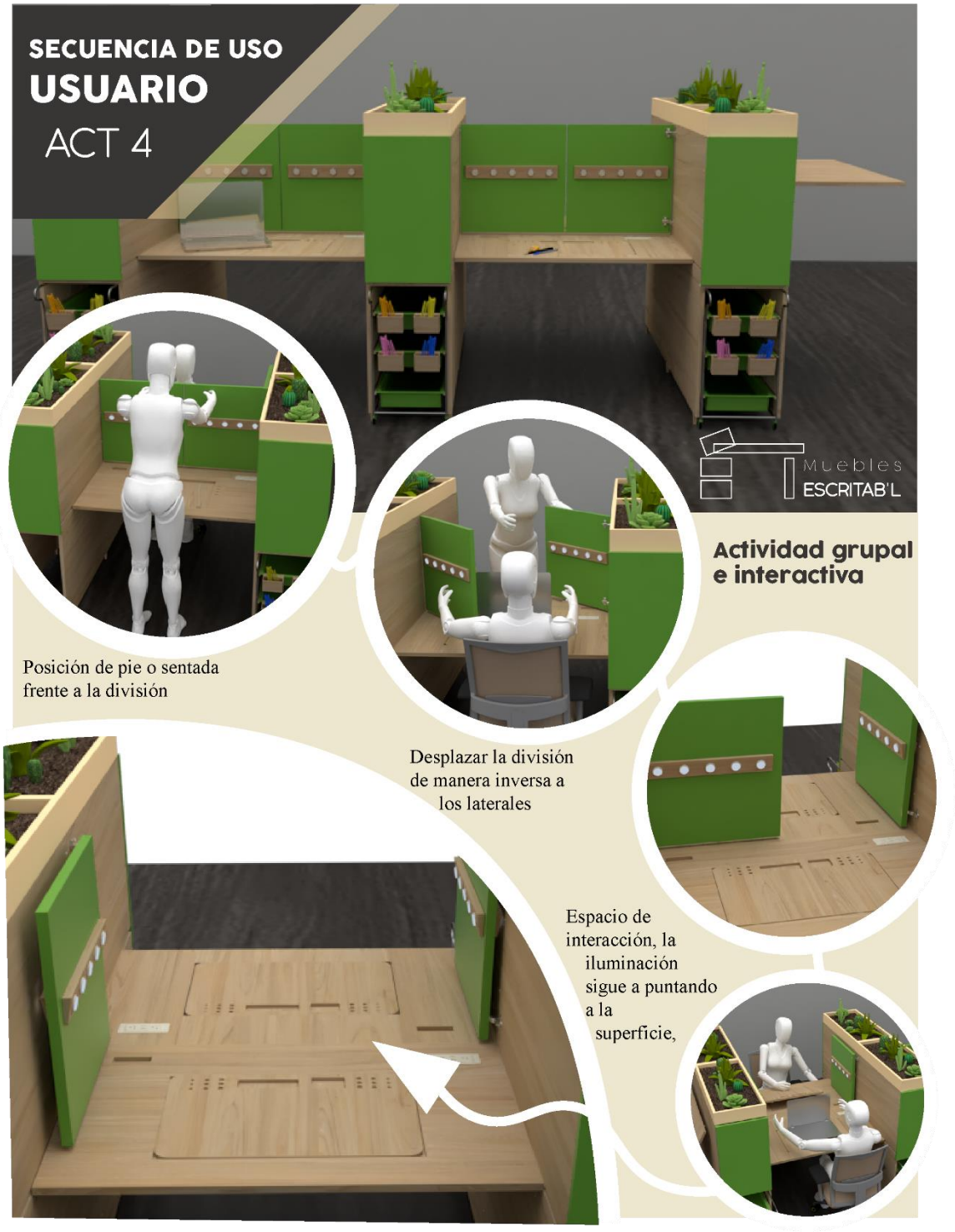


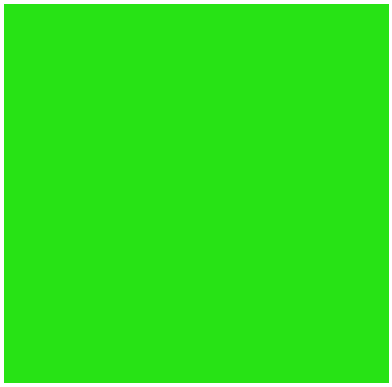
Figura 67 Pasos antes de la actividad grupal. Fuente: Autor

4.3. Análisis del factor producción

4.3.1. Materiales e insumos para el escritorio compartido

Tabla

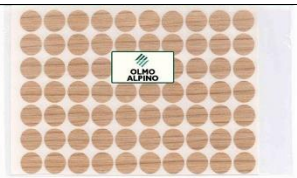
Materiales para el escritorio

Materiales	Características
	Olmo Alpino - Tablero aglomerado de partículas o MDF - Recubierto por ambas caras con películas decorativas impregnadas con resinas melamínicas. - Le otorga una superficie totalmente cerrada, libre de poros, impermeable, dura y resistente al desgaste superficial. Formato: 1,83 x 2,60 Espesor: 18 mm
	Melamina verde limón - Tablero aglomerado de partículas o MDF, - recubierto por ambas caras con películas decorativas impregnadas con resinas melamínicas, - Tiene una superficie totalmente cerrada, libre de poros, impermeable, dura y resistente al desgaste superficial. - Contribuye a lograr un equilibrio y armonía en los ambientes. Formato: 1,83 x 2,60 Espesor: 18 mm
	Policarbonato

	Acero al carbón - Es ideal para entornos secos - Tiene un acabado mate - Es robusto y confiable - Ligero y resistente - Usado en la fabricación de componentes de precisión

Tabla

Insumos para el escritorio

Insumos	Características
	Tornillo - No requiere perforación previa. - Es un tornillo diseñado para la madera aglomerada. - Es muy eficiente por su forma de la rosca, el diámetro del cuerpo y el diseño de su cabeza. Diámetro y espesor: 3.5 x 15 mm
	Colbón - Pegante sintético a base de poliacetato de vinilo - Ideal para pegues y reparaciones de alta exigencia en madera, MDF, madera y contracahados. Kilo
	Tapacantos olmo alpino - Canto de PVC termoplástico. - Con pigmentos y agentes modificantes que facilitan el pegado. - Recubiertos con primer en la parte posterior para aplicar adhesivos. - Termofundibles EVA, PUR y PA. - Recubierto con laca UV curada para una mejor terminación y mayor vida útil. Formato: 18 mm
	Tapa tornillos - Mejorar la apariencia y estética del mueble Formato: 15 mm

	Bisagra interior Sistema Push - Permiten un movimiento perfecto en las puertas sin tiradores. - Solamente una pequeña presión y la puerta se abrirá sola - Material acero - 1 par de bisagras, 12 tornillos - 44 mm
	Riel Extensión Total Push To Open - Sistema abre el cajón con sólo tocar el frente del mismo sin que sea necesario instalar manijas. - Acero zincado - Presiona para abrir y cerrar deslizamiento suave y silencioso. - Resiste más de 25.000 ciclos con una carga de 30kg descuento del vano: 27 mm en total suministro: 1 par de rieles - 12 tornillos Formato: 45X500mm 30 Kg
	Escuadra Abatible - Acero inoxidable 304 - Soportes plegables se bloquean a 90° - Es robusto y duradero - Fácil de instalar
	Luz LED
	Toma Corriente Para Escritorio 2 Tomas Con 2 - Dos conexiones de alimentación eléctrica y 2 carga USB - Regla de alimentación empotrada con puerto USB potencia de salida 120v 12ª puertos USB 5v 2a cable de alimentación estándar 65 pies para los enchufes.

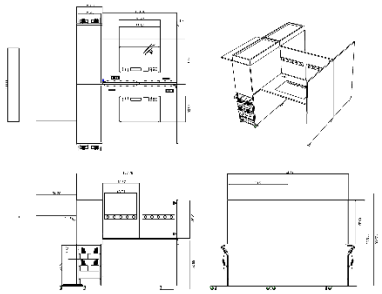
	Cable eléctrico - Cable eléctrico duplex2x16 - Rollo de 100 mts - Recubrimiento de PVC de alta densidad
	Planta suculenta (Cactus) Planta suculenta Echeveria plantas suculentas: sansevieria - Capacidad de sobrevivir a climas áridos y secos. - Son plantas utilizadas para la ornamentación de espacios interiores - Requieren de poca agua.
	Rodachina con Freno Plataforma Capacidad: 110 Kg Medidas: 4 pulgadas Acero pinado

4.3.2. Ficha técnica

Tabla: 71

Ficha técnica

Empresa: Muebles Escritab”l		
Fecha: 2/06/2022		
Render	**Descripción del producto**	**Medidas**

	Mobiliario versátil, adaptable, modular y multifuncional para ambientes de estudios de pie y sentado de oficinas, internados, el hogar y espacios coworking Comportamientos para las herramientas y materiales Fácil transportación de los elementos por las zonas de estudio. Iluminación y separación de espacio Conexiones eléctricas accesibles Superficie extraíble para dibujo Modelo: LB Referencia: B25	 Ver en anexo (10)

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES PRINCIPALES DEL PRODUCTO

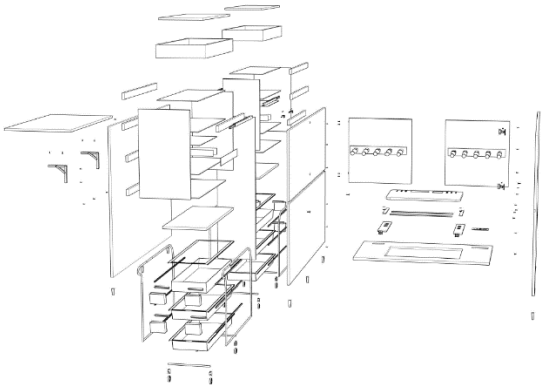
Materiales e insumos	**Despiece**
- MDP Olmo Alpino - MDF verde - Rieles de extensión sistema de push - Bisagras - Bisagras de interior - Escuadra abatible - Cajón para materos - Soportes de acero - Rodachinas - Tornillos - Tarugos - Cable - Tomacorriente - Tapa tornillos - Plantas suculentas	
Color y texturas	**Adaptabilidad del mueble**

Figura 68Ficha técnica. Fuente: Autor

4.3.3. Planos técnicos

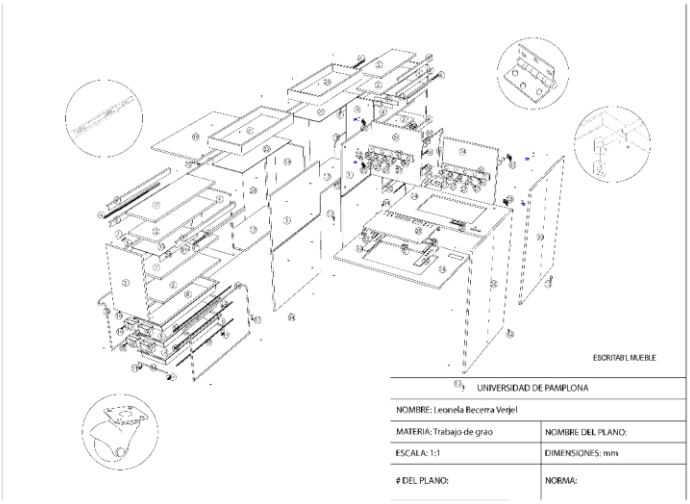


Figura 69 Planos técnicos despiece. Fuente: Autor

Ver anexo 10

4.3.4. Análisis del factor de producción del mueble compartido

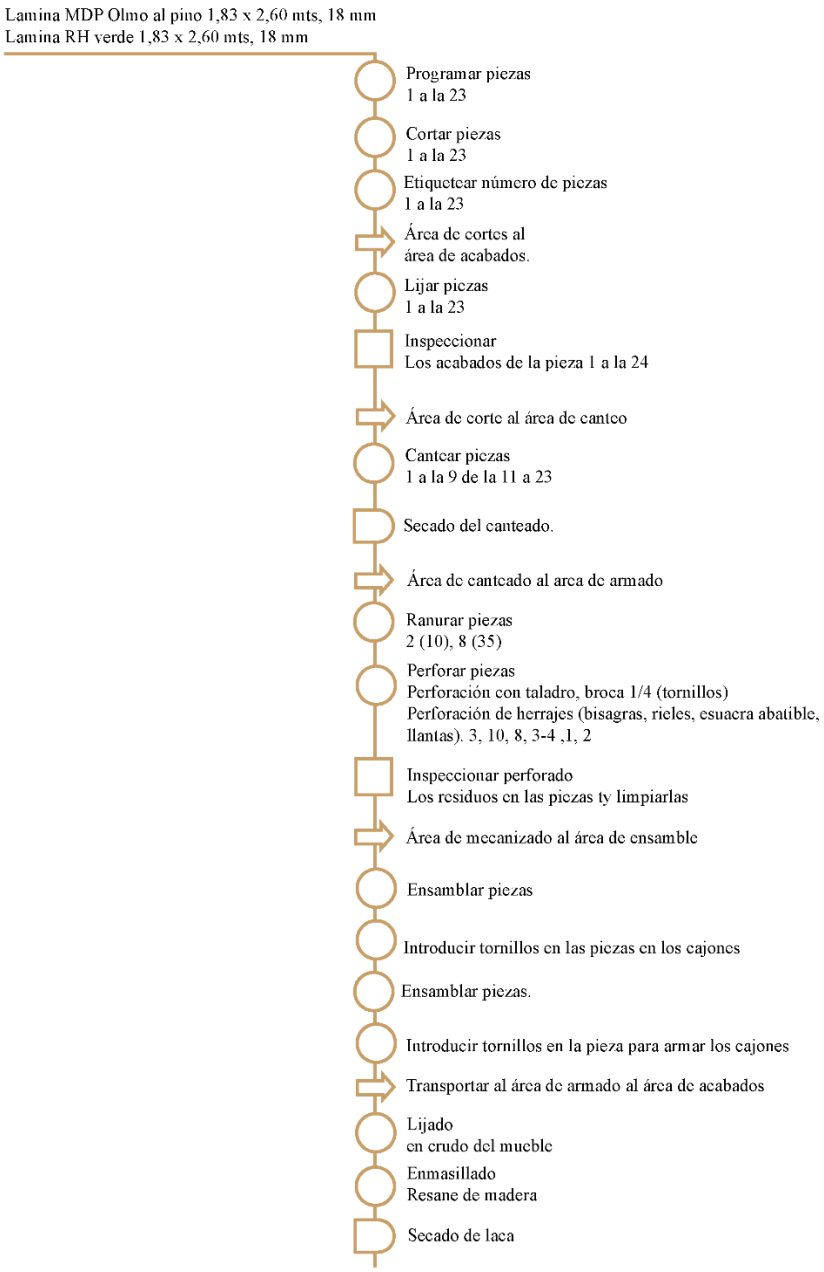


Figura 70Diagrama de procesos 1. Fuente: Autor

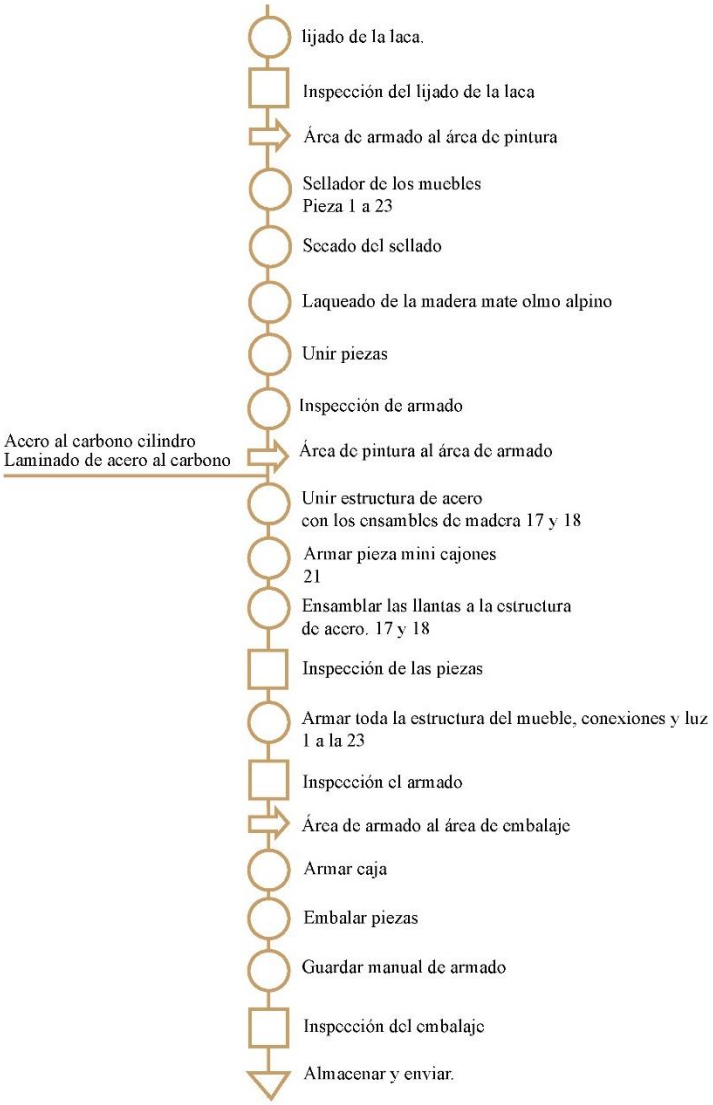


Figura 71 Diagrama de procesos. Fuente: Autor

2.6. **Análisis del factor de mercadeo**

A continuación, se mostrará la segmentación del mercado el cual va dirigido un nuevo escritorio para estudio compartido en el internado de niñas de la fundación M.A.S.

4.4.1. Segmentación de mercado

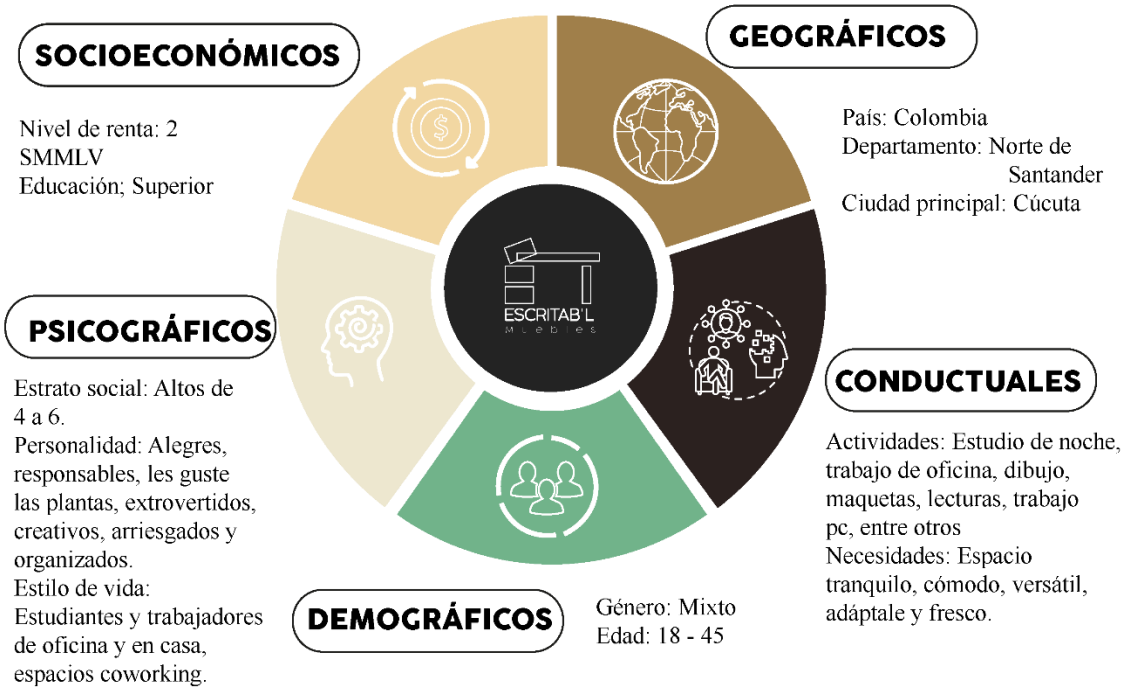


Figura 72 Segmentación de mercado. Fuente: Autor

4.4.2. Mercado objetivo

De acuerdo al tipo de mercado que pertenece:

4.4.2.1. Tipo de mercado según el tipo de producto.

El tipo de mercado es de productos y bienes, teniendo presente que Escritab”l es una marca de muebles, especializada en el diseño de escritorios amplios, versátil, funcional, adaptables, prácticos y multifuncionales capaces de adaptarse a cualquier necesidad ya sea en el

ambiente estudiantil o de oficina e incluso brindando confort desde el trabajo en casa, sin dejar a un lado una de las características principales de la marca “el garden room” (Sala de jardín) . Escritab”l se encarga de entregarle a los clientes un producto tangible con los mejores materiales y acabados.

4.2.2.2. Tipo de mercado desde el punto de vista geográfico

Mercado local, principalmente es para la ciudad de Cúcuta, y demás municipios que cuenten con internados privados, oficinas, espacios coworking, e intereses en el mismo ámbito.

4.2.2.3. Tipo de mercado según el tipo de cliente

Mercado del productor o industrial ya que la marca se base en crear bienes de productos semiindustriales para el consumo de los clientes potenciales de acuerdos a sus necesidades en el hogar.

4.2.2.4. Tipo de mercado según la competencia establecida

Mercado de competencia imperfecta basado en el mercado de competencia monopolística, la marca Escritab”l ofrece productos similares a la necesidad básica común, escritorios pero siempre busca generar productos exclusivos y de calidad en el diseño.

De acuerdo a las necesidades que responde el producto

4.2.2.4.1. Grupo reducido

Mixto de 18 a 45 años

4.2.2.4.2. Deseos concretos

Escritorios adaptables, prácticos, resistentes, confortables, versátiles, multifuncionales y creador de espacios con entornos naturales en el cual permita cumplir varias funciones prácticas de uso.

4.2.4.4.3. Necesidades

Espacios para estudiar (de pie o sentado), trabajar, relajarse, grupal, con identidad propia, confortables y versatilidad en la forma.

4.4.3. Plan de marketing 4P’s

Se aplico el concepto de marketing basado en las 4P’s para organizar y efectuar la marca, y conocer la estrategia que será ofrecida en el mercado por medio del análisis del producto, precio, punto de vista y promoción.

Figura 73 Plan de marketing 4P's. Fuente: Autor

4.4.4. Sistema de marca integral

4.4.4.4.1. Filosofía de la marca

Muebles Escritab’l es una marca de escritorios que buscar diseñar productos versátiles, prácticos y adaptables para espacios de trabajo y de estudios colaborativos entornos de oficina, casa de internados y en el hogar.

La marca representa la simplicidad en la forma, las líneas horizontales que crean un espacio equilibrado y recto, generando calma, tranquilidad e inmensidad, el imagotipo tiene como representación gráfica una mesa con bloques sobre puestos con una diagonal, lo cual simboliza confort, trabajo colaborativo, ritmo, optimismo y movimiento; El nombre es un juego de palabras entre escritorio – tablón, dando como resultado: Escritab’l. La paleta de colores seleccionada le dan un toque de calidez, acogedor, frescura, elegancia, calma y paz asociada con la naturaleza que es un de las características icónicas en los detalles de los productos.

A continuación, se mostrar el manual de identidad con sus apliques, tipografía, variación del color, paleta de colores y construcción del imagotipo. (ver anexo)

Figura 74 Filosofía de la marca. Fuente: Autor

Ver anexo 8

2.6. **Análisis de factor de gestión**

Para el análisis de este factor se implementó el modelo IMDI como gestión de la marca, recopilando información en cada uno de los siguientes escenarios: del consumo, del material, de comunicación y de la transformación, el cual permite un acercamiento más directo a la necesidad del público objetivo que va dirigido el producto; Al ser lanzado al mercado las expectativas tanto de la empresa como del cliente sean favores.

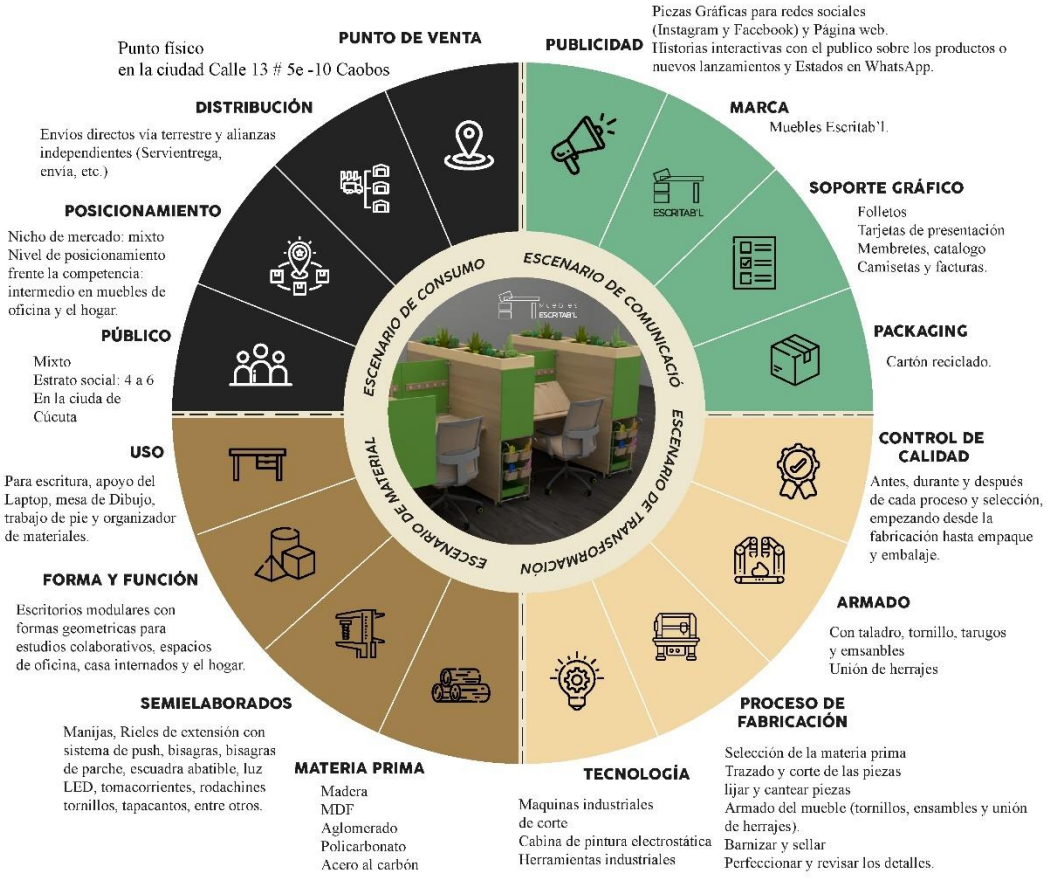


Figura 75 Modelo IMDI. Fuente: Autor

Figura 76 Descripción de los escenarios (IMDI). Fuente: Autor

4.6. Análisis factor de costos

4.6.1. Costos escritorio compartido

Tabla

Costos escritorio compartido

Materia prima	Unidad de compra	Costo por unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Lamina MDP Olmo alpino 2500x1830mm * 18 mm	Lamina	$ 91.449	2.5	$ 228.622,5
Melamina RH verde limón 1,83 x 2,60 mts, 18 mm	Lamina	$ 65.790	1	$ 65.790
			COSTO TOTAL MATERIAS PRIMAS	$ 294. 412, 5

Tabla 45 Costos mueble. Fuente: Masisa

Tabla

Insumos muebles

Insumos	Unidad de compra	Costo por unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Tornillos 100und	Caja	$4.600	100	$4.600
Tapacantos 100*22mm	Metros	$3.500		$14.000
Tapa tornillos 40und	Caja	$2.300	100	$6.900
Riel Extensión Total Push To Open 45X500mm 30 Kg	Unidad	$63.400	2	$ 126.800
Bisagra Interior Sistema Push 35mm	Unidad	$6.900	4	$ 27.600
Escuadra Abatible, Soportes Plegables Para Pared Inoxidable	Par	$ 106.900	2	$ 106.900
Toma Corriente Para Escritorio 2 Tomas Con 2 Usb Blanco	Unida	$131.00	1	$ 131.000
Cable Eléctrico Duplex 2x16 Rollo X 100 Metros Color Blanco	Metros	$ 180	2.5	$ 450
Planta suculenta cactus	Unidad	$ 5.000	4	$ 20.00
Planta suculenta echeveria	Unidad wh	$ 5.000	3	$ 15.000
Rodachina con freno	Unidad	$ 39.900	4	$ 159.600

Estructura metálica en acero	Unidad	$45.000	2	$ 90.000
Compartimiento plástico en policarbonato cajón flores	Unidad	$ 30.000	2	$ 60.000
			COSTO TOTAL INSUMOS	$ 641.950

COSTO VARIABLE UNITARIO	$ 936.362,5

Tabla 46 Insumos mueble. Fuente: Homecenter

Tabla 47

Costos administrativos

Punto de venta /fabrica		
Local		$ 10.000.000
Luz		$2.850.000
Agua		$420.000
Salarios		
Operarios	1 SMLV	$ 1.000.000
Operario	1 SMLV	$ 1.000.000
Operarios	1 SMLV	$ 1.000.000
Operario	1 SMLV	$ 1.000.000
Operario	1 SMLV	$ 1.000.000
Jefe de producción	2 SMLV	$ 2.000.000
Diseñadores industriales	2 SMLV	$ 2.000.000
Diseñadores gráficos	2 SMLV	$ 2.000.000
Secretaria	1,5 SMLV	$ 1.500.000
Gerente	2,5 SMLV	$ 2.500.000
Transportes		
Local		$ 40.000
Nacional		$ 90.000
Papeleria		
Cartón- empaque		$ 22.800
Papel envoplast - empaque		$ 50.900
Tarjetas de presentación		$ 70.000
Manuales de uso		$ 200.000
Membretes		$ 20.000
Stickers		$ 25.000
Internet		
Wifi		$ 150.000

total	**$28.938.700**

Tabla 47 Costo administrativo. Fuente: Autor

Costo fijo mensual unitarios: $ 29.000.875.062

Numero de productos mensuales vendidos: 200.000 productos

Costo fijo unitarios del producto: $ 141.375,31

Costo total unitario: 1.085.737,81 pesos

4.7. Análisis de factor de innovación

Se entiende por innovación todo aquel cambio innovador y significativo que se le aplique al diseño a nivel de formal, funcional y estructurabilidad, en el material de Oslo habla de cambios más puntuales en el producto, en el proceso, el marketing y organización de una empresa con el fin de mejorar los resultados.

El tipo de innovación que se aplica a la propuesta del mueble Escritab'l, es la innovación de producto, aportando un mejor servicio en cuanto al uso y funcionalidad del mismo, creando componentes diagrámales específicos para el desarrollo de actividades de estudio, aprendizaje e interacción en el espacio, esos componentes tienen tres posturas, para trabajos de pie, para trabajo sentado para uso de escritura (estudio en el PC) y dentro ese mismo superficie se encuentra le mesa de dibujo, el cual contiene sus elementos para dar comodidad a la hora de realizar la actividad (separaciones, divisiones en la misma superficie para los materiales), además cada zona tiene sistemas contenedores, cajones extraíble con varias divisiones, compartimientos internos, iluminación focal para estudio de noche, enchufes al alcance, además de un carrito portátil

organizador de materiales que su principal función es la facilitar la traslación de los elementos dentro de todo espacio abarcado. Tres conceptos claves: la adaptabilidad, la versatilidad y multifuncionalidad en el producto.

Otra de las innovaciones del componente está en la separación del espacio, se diseñó para crear un ambiente personal, interactivo y grupal de dos personas, en cuanto a los colores verdes del espacio y la aplicación de plantas (suculentas) en el entorno hace cambiar la monotonía y el concepto de ver en la zona como algo de solo estudio sino más bien con un sentido propio, organizado, dinámico, fresco y relajamente.

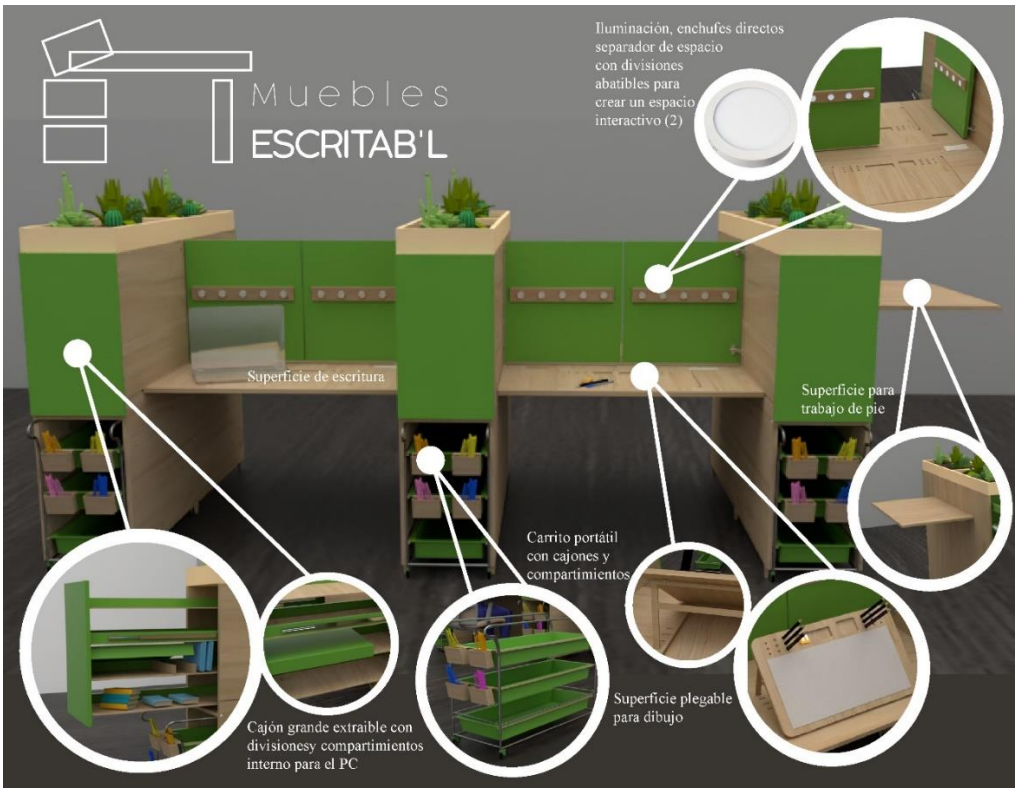


Figura 77 Innovación del producto. Fuente: Autor

CAPITULO 5

5.1. Posibles impactos desde el punto de vista social

¿La comunidad acepta de manera satisfactoria el producto?

De acuerdo a la necesidad de los usuarios, en mejorar las condiciones ambientales estudio, comodidad, adaptabilidad, versatilidad y multifuncionalidad para espacios de oficina, el hogar, fundaciones y espacios colaborativos generan un impacto social efectivo ya que el mueble cumple con varis multitareas que se pueden desarrollar en un mismo lugar de trabajo.

¿El proyecto es un generador de empleo?

Si puede ser un generador de empleo ya que el proceso de armado, embalaje e instalación se requiere de personas de nivel básico o técnicos para su producción, en ventas, marketing, atención al cliente, diseño requiere de personas profesional calificado en estas áreas.

Una alianza parar generar empleo y oportunidades prácticas, sería la vinculación el SENA, generando una demanda de mercadeo, aprendices en el maneje personal de fabricación, proceso final de venta, personal para oficina, y demás componentes, etc.

¿La empresa considera invertir parte de sus utilidades en el servicio social? ¿Se puede medir las consecuencias que el proyecto tendrá sobre la sociedad en el corto, mediano y largo plazo?

Teniendo en cuenta la necesidad y requerimiento generada por el mueble, tendría una gran cantidad en inversionistas que apoyen este producto; ya que satisface aquellas necesidades y condiciones de un público reducido mejorando su bienestar y confort.

Le empresa invertirá en partes sociales, ya que principalmente el producto fue diseñado para una fundación de niñas, que alrededor del país tiene 7 internado, esto favorece a la empresa primero mejorando y contribuyendo al bien social y no solo de un internado sino toda la comunidad de fundación M. A.S. En el desarrollo del mismo permitirá que otros agentes se involucren en diseñar productos para entidades sociales sin ánimos de lucro.

5.2.Posibles impactos desde el punto de vista ecológico

5.2.1. Análisis del ACV

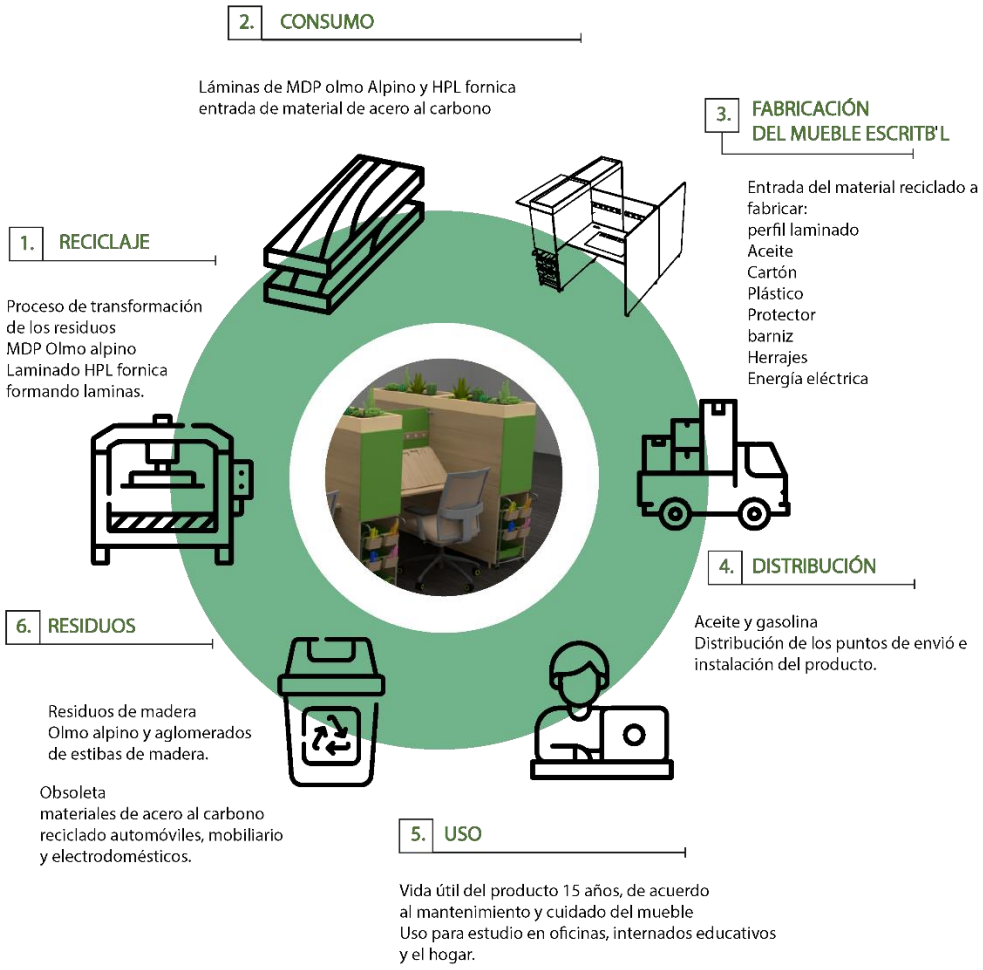


Figura 78 Análisis del ciclo de vida. Fuente: Autor

Teniendo en cuenta la figura 78 en el análisis del ACV parte de 6 procesos iniciando con el proceso del reciclado, ya que la fuente prima a utilizar son residuos reciclados de materiales obsoletos de acero al carbono y madera, generando un proceso de producción más limpia por el reciclado, su proceso es circular despues del final de uso, se clasifica para determinar qué elementos pueden ser transformados en reciclaje para su nuevo uso.

El sistema de transporte y distribución del producto se realiza por medio de empresas certificadas como Servientrega, envía e Inter rapidísimo.

Para las estrategias del fin de vida del producto la empresa lleva un registro del tiempo de envío y duración del mueble, por medio de correos electrónicos se solicita al cliente unos meses antes y recordatorios cuando su producto llego a su fin, no solo en este proceso si no también en cambios, mantenimientos y ajustes del mueble, ya que la empresa cuenta con sistema de recolección de residuos de sus productos, y sobre todo cuando su producto llega a su fin de vida. El cual se verifica que elementos pueden ser reciclados y cuáles van directos a vertedero, disminuyendo completamente su estado hasta la degradación.

Como estrategia para la empresa e incentivar a los clientes la aplicación de las tres R (Reducir, reciclar y reutilizar) se da a los clientes como bonificación del 10% en su próxima compra al llevar el mueble a los sistemas de recolección de residuos de la empresa o en otros casos descuentos por cambios de herrajes y demás accesorios que requieran el producto en su mantenimiento.

5.3.Posibles impactos desde el punto de vista cultural

¿El proyecto es respetuoso con la cultura en la cual estará inserto? ¿Afecta el proyecto las costumbres de un determinado grupo humano? ¿Contempla si esa afectación es positiva o negativa para la actualidad y el futuro?

Completamente efectivo en este caso, ya que mejora la cultura de estudio, con los puestos de trabajo en relación con el orden y el uso adecuado de las actividades de estudio al utilizar las

herramientas para su desarrollo y aprendizaje, el cual trae como beneficio comodidad y tranquilidad entre los factores involucrados.

5.4.Posibles impactos desde el punto de vista humano

¿De qué manera afecta o afectaría al ser humano el uso del producto? ¿El uso del producto eleva la autoestima del ser humano, lo hace feliz? ¿Contempla el producto el análisis de consecuencias físicas, psicológicas y psíquicas en su uso?

El producto afecta de manera positiva ante el usuario ya que está diseñado y evaluado ergonómicamente y biomecánicamente, en brindarle al usuario la mejor comodidad posible. Es producto que satisface los usuarios, por tres razones, primero: cumple con las tres funciones requeridas de las necesidades de los mismo, facilitar las actividades de estudio y aprendizaje como por ejemplo las funciones de pie, sentado para escritura y de dibujo, por medio de la adaptabilidad del mueble promueve diferentes posturas que permiten de manera más efectiva el desarrollo de las misma. La segunda opción es que cada espacio es individual y personal.

El producto no genera ningún riesgo para el usuario, es más estimula a los usuarios por el uso del contraste de colores aplicados en el mueble y la ornamentación de las plantas suculentas.

El impacto o afectación humano es completamente satisfactorio ya que es un mueble que ocasiona mejoramiento de las condiciones ambientales de estudio para jóvenes que deben realizar sus tareas, trabajos en lugares con alta concentración de ellos, para lugares de trabajo en oficinas, salones, casas. Esto produce seguridad, tranquilidad, comodidad al ser humano, evitando niveles de estrés.

5.5. Posibles impactos desde el punto de vista ético

¿El proyecto está a favor de la vida y la moral?

¿Promueve el proyecto conductas de carácter ético sin afectar aspectos morales de la humanidad? ¿Si es un proyecto relacionado con niños, enfermos, animales, se han seguido los protocolos que protejan su integridad?

Claro, por ser un producto que va en relación con el usuario directo mejorando las condiciones de vida a nivel de aprendizaje, estudio, de interacción social, de respeto, de orden, de compromiso, ambiente que se respeten su privacidad y a la vez haya una interacción grupal para la convivencia y la armonía de las personas que están en el entorno.

Los colores armónicos y el uso de plantas estimulan al ser humano en cuanto a generar y percibir en sí mismo y en su comportamiento antes las situaciones que se le presente, como la tranquilidad, la paz, la frescura, la naturaleza y la concentración.

CONCLUSIONES

Cada uno de los objetivos analizado y comprobado es acertado de acuerdo a las necesidades que son reflejados en la propuesta de diseño, mejorando esas condiciones ambientales para el desarrollo óptimo estudio de las jóvenes universitarios en el salón múltiple ya que la modularidad el producto permite su ampliación y adaptabilidad para varios puestos de estudio además de su multi funcionalidad de acoplarse a las mismas; el antes y el después pues de la mejora es notoria en la distribución del espacio en la organización de los elementos, los colores en el mueble las interacciones de los usuarios, y las demás funciones y componentes del producto.

Como observaciones y mejora de la propuesta en cuanto a la función de la luz, como es puntual y esta de frente, la inclinación o la posición debe estar un poco más pronunciada de tal modo que no produzca un deslumbramiento fácilmente en el usuario a la hora de realizar sus actividades.

A medida que las jóvenes universitarias aumenten, al ser modular permite seguir ampliándose el espacio de estudio, y se adapta la estructura a la función y uso que requieren, como son diferentes carreras no todas hacen uso de todos los componentes del mueble constantemente.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, M. Á. (14 de Octubre de 2016). *Metodología de la investigación*. Obtenido de https://sites.google.com/site/metodologiadeinvestigaciontese/enfoques-mixtos

Bautista, B. (25 de Agosto de 2017). *Issuu.* Obtenido de https://issuu.com/biancabelu/docs/_____julius_panero_-_las_dimensio_87ea5b697f98eb

Facultad de ingenierias industriales . (s.f).

Hernández, B. (Marzo de 2011). Obtenido de http://www.repositorio.usac.edu.gt/2192/1/07_2054.pdf

Leiva, V. B. (s.f). *Wiki.* Obtenido de https://wiki.ead.pucv.cl/images/1/1f/Katiyvane.pdf

Li, Y. X. (2007). Design for Product Adaptability. *Book, Researchgate*, 237-248.

M.A.S, F. (S.F). *Fundamas.* Obtenido de https://fundamas.org/

Mujica, A. (2015). *Slideplayer*. Obtenido de https://slideplayer.es/slide/1097867/

Nariño, R. (2016). ANTROPOMETRÍA. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TECNOLOGÍAS PARA LA CAPTACIÓN DE LAS DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS. *Revista EIA*, 26.

Oswaldo Tomala. (s.f). Obtenido de https://sites.google.com/site/misitioweboswaldotomala2016/tipos-de-investigacion

P. Gu, M. H. (2004). Adaptable Design. *CIRP Annals*, 539-557,.

Panero, J., & zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores.*

Pérez, M. (2021). *Concepto definición*. Obtenido de https://conceptodefinicion.de/versatilidad/

QuestionPro. (2022). Obtenido de https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-un-estudio-de-caso/

Seisdedos, A. (26 de 10 de 2018). *Enfermeria de estudio.* Obtenido de https://www.enfermeria21.com/contenido/el-ambiente-de-estudio/

Sivaltriplex. (s.f). Obtenido de http://www.sivaltriplex.com/product/lamitech-formica-fresno-0470

SOLÍS, L. A. (Abril de 2018). *Pontificia universidad Católica del Ecuador* .

Vázquez, C. (07 de 10 de 2021). *Consumoclaro.* Obtenido de https://www.eldiario.es/consumoclaro/cuidarse/iluminacion-debe-lampara-ideal-leer-estudiar_1_8375706.html#:~:text=Ese%20flujo%20luminoso%20se%20mide,entre%20400%20y%20500%20lux.

Vazquez, M. (24 de 09 de 2018). *Decorara casas pequeñas*. Obtenido de http://como-decorar-una-casa-pequena.lagoa.es/medidas-minimas-para-una-mesa-de-estudio/

Vidrio andino . (s.f). Obtenido de https://www.vidrioandino.com/multi-confort/confort-acustico

Wordpress. (09 de 2011). *Anatomia-biomecanica-antropometria*. Obtenido de https://3tecprevriesgos2010.files.wordpress.com/2011/09/anatomia-biomecanica-antropometria_2.pdf