



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA**  
**CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

Proyecto Integrador previo a la obtención del Título de Ingeniero en  
Diseño Industrial

**“Reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para el  
diseño de mobiliario de oficina. Caso de estudio Modular Office”**

**Autor:** Marlon Steven Calucho Campoverde

**Tutor:** Ing. Msc. Sonia Verónica Ocaña Parra

**Ambato-Ecuador**  
**Febrero 2024**

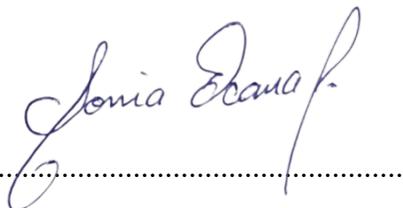
## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular sobre el tema: **“Reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para el diseño de mobiliario de oficina. Caso de estudio Modular Office”** del alumno Calucho Campoverde Marlon Steven, estudiante de la carrera de Diseño Industrial, considero que dicho Proyecto de Integración Curricular bajo la Modalidad de proyecto integrador ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software de similitud de contenidos, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo, ante el organismo pertinente para ser sometido a la evaluación de los profesores calificadores designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, febrero 2024

EL TUTOR



Ing. Msc. Sonia Verónica Ocaña Parra

C.C 0603987074

## AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Marlon Steven Calucho Campoverde con cédula de ciudadanía No. 1804895058, declaro que los criterios emitidos en el trabajo de integración curricular, Modalidad proyecto integrador bajo el tema **“Reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para el diseño de mobiliario de oficina. Caso de estudio Modular Office”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de integración curricular.

Ambato, febrero 2024

EL AUTOR



.....  
Marlon Steven Calucho Campoverde

C.C 1804895058

## DERECHOS DE AUTOR

Yo, Calucho Campoverde Marlon Steven con C.C.: 1804895058 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **Reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para el diseño de mobiliario de oficina. Caso de estudio Modular Office**, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de integración curricular o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi proyecto de Integración Curricular a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor/a, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, febrero 2024

EL AUTOR



.....  
Marlon Steven Calucho Campoverde

C.C 1804895058

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Integración Curricular, Modalidad Proyecto Integrador sobre el tema **“Reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para el diseño de mobiliario de oficina. Caso de estudio Modular Office”** de Marlon Steven Calucho Campoverde estudiante de la carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Diseño y Arquitectura, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, febrero 2024

Para constancia firman

---

Nombres y Apellidos  
PRESIDENTE  
C.C.

---

Nombres y Apellidos  
MIEMBRO CALIFICADOR  
C.C

---

Nombres y Apellidos  
MIEMBRO CALIFICADOR  
C.C

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a aquellos que, de una forma u otra, han sido partícipes y motivadores en este viaje académico. A mi familia cuyo constante apoyo y comprensión han sido el pilar fundamental que me ha permitido enfrentar los retos de este proceso y dedicarme de lleno a este proyecto académico. A mis amigos, cuya presencia ha llenado de alegría y vitalidad cada etapa de este proceso.

Marlon Steven Calucho Campoverde

## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de esta tesis. Este proyecto no habría sido posible sin el apoyo y la colaboración de numerosas personas, y me siento agradecido por la oportunidad de reconocer su valiosa contribución.

Primero, dedico un agradecimiento especial a mi familia, a mis padres, cuya dedicación y amor han sido mi fuente inagotable de inspiración. A mi hermano, por su constante aliento y apoyo incondicional.

Agradezco a mi tutora, Ing. Verónica Ocaña, por su orientación, paciencia y dedicación a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y sugerencias han sido fundamentales para dar forma y mejorar este trabajo.

Finalmente, mi reconocimiento también se extiende a la empresa Modular Office, por su colaboración y disposición para proporcionar información valiosa sobre los procesos de producción y gestión de residuos en la empresa. Su apertura y compromiso han sido inspiradores.

Marlon Steven Calucho Campoverde

## Índice de Contenidos

<b>PORTADA.....</b>	<b>i</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA DEL TRABAJO.....</b>	<b>iii</b>
<b>DERECHOS DE AUTOR.....</b>	<b>iv</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvi</b>
<b>1 CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
1.1.    Introducción.....	1
1.2.    Árbol de problemas.....	3
1.3.    Justificación.....	4
1.4.    Objetivos.....	5
1.4.1.    Objetivo General.....	5
1.4.2.    Objetivos Específicos.....	5
<b>2 CAPITULO II.....</b>	<b>6</b>
2.1.    Antecedentes Investigativos.....	6
2.2.    Marco Teórico.....	11
2.3.    Planteamiento de Variables.....	11
2.4.    Mobiliario de Oficina.....	12
2.4.1.    Tipos de mobiliario de oficina.....	13
2.5.    Diseño para mobiliario de oficina.....	16
2.5.1.    Factores estéticos.....	16
2.5.2.    Factores Técnicos.....	18
2.6.    Ergonomía en el mobiliario de oficina.....	19
2.6.1.    Bienestar y productividad de los trabajadores.....	19
2.6.2.    Antropometría.....	20
2.6.3.    Ergonomía.....	23
2.7.    Normas para el diseño de mobiliario.....	25
2.8.    Materiales – tipo de aglomerados.....	25

2.8.1.	Procesos constructivos de tableros.....	26
2.8.2.	Tableros OSB o de Fibras Orientadas .....	28
2.8.3.	Tablero MDF o Fibra de media densidad.....	29
2.8.4.	Tablero MDP o Partículas de Densidad Media .....	30
2.9.	Revestimiento de aglomerados.....	31
2.9.1.	Melamina.....	31
2.9.2.	Chapa de madera .....	32
2.9.3.	Laminado de alta presión .....	33
2.10.	Proceso de fabricación de mobiliario .....	34
2.11.	Desechos sólidos de madera.....	35
2.11.1.	Tipos de desechos de aglomerados.....	36
2.11.2.	Volumen de desechos de madera y aglomerados .....	37
2.11.3.	Reciclaje de residuos .....	38
2.12.	Ecodiseño .....	39
2.12.1.	Ciclo de vida del producto .....	40
2.12.2.	Estrategias de economía circular.....	40
2.13.	Normativas y políticas ambientales.....	41
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>42</b>
3.1.	Análisis Externo .....	42
3.1.1.	Segmentación del mercado potencial.....	42
3.1.2.	Análisis PESTEL.....	43
3.1.3.	Tendencias de consumo del entorno.....	49
3.1.4.	Análisis del sector y del entorno de referencia .....	49
3.1.5.	Análisis estratégico de la competencia.....	51
3.2.	Análisis Interno .....	52
3.2.1.	Análisis de recursos propios y disponibles .....	52
3.2.2.	Elementos de abastecimiento de materiales y materia prima.....	52
3.2.3.	Elementos de producción .....	54
<b>4</b>	<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>57</b>
4.1.	Ubicación .....	57
4.2.	Tipo de investigación .....	58
4.2.1.	Investigación bibliografía-documental (Comprender y Aplicar): .....	58

4.2.2.	Investigación de campo .....	58
4.2.3.	Enfoque .....	58
4.3.	Pregunta de investigación.....	59
4.4.	Población y muestra .....	59
4.5.	Recolección de información.....	60
4.6.	Procesamiento de la información y análisis estadístico .....	62
4.7.	Variables respuesta o resultados esperados .....	74
<b>5</b>	<b>CAPITULO V.....</b>	<b>76</b>
5.1.	Nombre del proyecto: RESIREVOLT FURNITURE .....	76
5.2.	Descripción del producto .....	76
5.3.	Brief de diseño .....	77
5.4.	Ingeniería básica del producto.....	79
5.4.1.	Fase: Empatizar .....	81
5.4.2.	Fase: Definir.....	88
5.5.	Conclusiones .....	118
5.6.	Recomendaciones.....	119
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>120</b>
6.1.	CONCLUSIONES: .....	120
6.2.	RECOMENDACIONES: .....	121
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>122</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>129</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Árbol de problemas</i> .....	3
<b>Figura 2</b> <i>Planteamiento de variables</i> .....	11
<b>Figura 3</b> <i>Evolución del mobiliario de oficina</i> .....	12
<b>Figura 4</b> <i>Representación esquemática del concepto de ergonomía</i> .....	19
<b>Figura 5</b> <i>Medidas antropométricas en posición de pie</i> .....	21
<b>Figura 6</b> <i>Datos antropométricos en posición de pie</i> .....	22
<b>Figura 7</b> <i>Medidas antropométricas en posición sentada</i> .....	22
<b>Figura 8</b> <i>Datos antropométricos en posición sentada</i> .....	23
<b>Figura 9</b> <i>Medidas de ambiente de trabajo con almacenamiento</i> .....	24
<b>Figura 10</b> <i>Medidas de ambiente de trabajo con archivador</i> .....	25
<b>Figura 11</b> <i>Diagrama de proceso de elaboración de tableros de aglomerados</i> .....	26
<b>Figura 12</b> <i>Línea productiva de tableros aglomerados</i> .....	27
<b>Figura 13</b> <i>Estructura del tablero OSB</i> .....	28
<b>Figura 14</b> <i>Tablero MDF</i> .....	29
<b>Figura 15</b> <i>Tablero MDP</i> .....	30
<b>Figura 16</b> <i>Tablero con revestimiento de melamina</i> .....	31
<b>Figura 17</b> <i>Hoja de chapa de madera</i> .....	32
<b>Figura 18</b> <i>Capaz laminado de alta presión</i> .....	33
<b>Figura 19</b> <i>Diagrama de flujo de proceso de fabricación de mobiliario</i> .....	34
<b>Figura 20</b> <i>Proceso del ECODISEÑO</i> .....	39
<b>Figura 21</b> <i>Estrategias de economía circular</i> .....	41
<b>Figura 22</b> <i>Resumen análisis PESTEL</i> .....	43
<b>Figura 23</b> <i>Layout Empresa Modular Office</i> .....	47
<b>Figura 24</b> <i>Cadena de abastecimiento de materia prima</i> .....	52
<b>Figura 25</b> <i>Proceso productivo para mobiliario de la Empresa Modular Office</i> .....	55
<b>Figura 26</b> <i>Prácticas de separación y clasificación de desperdicios</i> .....	62
<b>Figura 27</b> <i>Dificultades en la gestión de desperdicios</i> .....	63
<b>Figura 28</b> <i>Reducción de residuos de aglomerados por medio del diseño</i> .....	64
<b>Figura 29</b> <i>Cambios en el proceso productivo para reducción de desperdicios</i> .....	65
<b>Figura 30</b> <i>Propuestas para mejorar la gestión de desperdicios</i> .....	66

<b>Figura 31</b> <i>Proyectos internos como solución</i> .....	67
<b>Figura 32</b> <i>Colaboración en proyectos internos sobre reutilización</i> .....	68
<b>Figura 33</b> <i>Comunicación interna sobre prácticas sostenibles</i> .....	69
<b>Figura 34</b> <i>Metas de reducción de desperdicios</i> .....	70
<b>Figura 35</b> <i>Capacitaciones sobre diseño sostenible y prácticas de reducción de residuos</i>	71
<b>Figura 36</b> <i>Brief de Diseño</i> .....	77
<b>Figura 37</b> <i>Etapas Desing Thinking</i> .....	79
<b>Figura 38</b> <i>Mapa de actores Modular Office</i> .....	81
<b>Figura 39</b> <i>Evidencia fotográfica #1</i> .....	82
<b>Figura 40</b> <i>Evidencia bibliográfica #2</i> .....	83
<b>Figura 41</b> <i>Evidencia fotográfica #3</i> .....	84
<b>Figura 42</b> <i>Evidencia fotográfica #4</i> .....	85
<b>Figura 43</b> <i>Evidencia fotográfica #5</i> .....	86
<b>Figura 44</b> <i>Mapa de empatía Modular Office</i> .....	87
<b>Figura 45</b> <i>Análisis SCAMPER</i> .....	88
<b>Figura 46</b> <i>Análisis matriz de 7 preguntas</i> .....	89

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Línea de mobiliario a partir de retales y desperdicios</i> .....	6
<b>Tabla 2</b> <i>Aprovechamiento de retales de madera para la elaboración de productos</i> .....	7
<b>Tabla 3</b> <i>Reutilización de desechos de tableros OSB para la aplicación en mobiliario</i> .....	8
<b>Tabla 4</b> <i>Espacio interior en base a remanentes de talleres de mobiliario</i> .....	9
<b>Tabla 5</b> <i>Accesorios para dormitorio reutilizando remanentes de madera prefabricada</i> ...	10
<b>Tabla 6</b> <i>Tipo de Mobiliario de Oficina - Escritorio</i> .....	13
<b>Tabla 7</b> <i>Tipos de mobiliario de oficina - Silla de Oficina</i> .....	13
<b>Tabla 8</b> <i>Tipos de mobiliario de Oficina - Archivador</i> .....	14
<b>Tabla 9</b> <i>Tipo de mobiliario de oficina - Estanterías</i> .....	14
<b>Tabla 10</b> <i>Tipo de mobiliario de oficina - Mesa de Conferencias</i> .....	15
<b>Tabla 11</b> <i>Tipo de mobiliario de oficina - Libreros</i> .....	15
<b>Tabla 12</b> <i>Tipo de mobiliario de oficina - Panel de Información</i> .....	15
<b>Tabla 13</b> <i>Tendencias para el diseño de mobiliario</i> .....	16
<b>Tabla 14</b> <i>Riesgos en trabajo de oficina</i> .....	23
<b>Tabla 15</b> <i>Normativa NTE INEN de Mobiliario de Oficina</i> .....	25
<b>Tabla 16</b> <i>Proceso constructivo de tableros de partículas</i> .....	27
<b>Tabla 17</b> <i>Madera y porcentajes de desperdicio Zona Centro</i> .....	38
<b>Tabla 18</b> <i>Diferencias entre trabajo en oficina y teletrabajo</i> .....	43
<b>Tabla 19</b> <i>Gestión Ambiental para residuos</i> .....	47
<b>Tabla 20</b> <i>Características de las tendencias para el diseño de mobiliario de oficina</i> .....	49
<b>Tabla 21</b> <i>Oferta de mobiliario en el mercado de Ambato</i> .....	50
<b>Tabla 22</b> <i>Competencia en el mercado de mobiliario</i> .....	51
<b>Tabla 23</b> <i>Entrevista gerente Modular Office Green &amp; Field</i> .....	72
<b>Tabla 24</b> <i>Dimensionamiento variable independiente</i> .....	74
<b>Tabla 25</b> <i>Dimensionamiento variable dependiente</i> .....	75
<b>Tabla 26</b> <i>Proceso de Desing thinking</i> .....	80
<b>Tabla 27</b> <i>Tensiones y observaciones #1</i> .....	82
<b>Tabla 28</b> <i>Tensiones y observaciones #2</i> .....	83
<b>Tabla 29</b> <i>Tensiones y observaciones #3</i> .....	84
<b>Tabla 30</b> <i>Tensiones y observaciones #4</i> .....	85

<b>Tabla 31</b> <i>Tensiones y observaciones #5</i> .....	86
---	----

## **Índice de Anexos**

<b>Anexo 1</b> Carta compromiso .....	129
<b>Anexo 2</b> Guía de encuesta .....	130
<b>Anexo 3</b> Guía de entrevistas .....	132
<b>Anexo 4</b> Tabla de recolección de datos de materia prima.....	133
<b>Anexo 5</b> Tabla de recolección de datos de residuos sólidos de aglomerados.....	134
<b>Anexo 6</b> Tabla de observación y puntos de tensión .....	135
<b>Anexo 7</b> Evidencias fotográficas empresa Modular Office.....	136

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación se enfoca en la reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para la creación de mobiliario de oficina, centrándose en el caso de estudio la empresa Modular Office de la ciudad de Ambato. El objetivo principal es desarrollar mobiliario de oficina sostenible mediante la reutilización de tableros de aglomerado. Para el análisis de este proyecto, se destacan dos aspectos fundamentales: el estudio detallado de los tableros de aglomerado y una profunda investigación sobre la sostenibilidad de estos desperdicios. La metodología del Design Thinking se utiliza para analizar integralmente la empresa, identificando necesidades y desafíos que puedan ser solventado por el diseño industrial. La propuesta resultante fusiona funcionalidad y estética, destacando la versatilidad de los materiales reutilizados. La solución no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también aborda las necesidades prácticas y estéticas de la empresa Modular Office. Este enfoque no solo ofrece una solución específica para la empresa, sino que también establece un modelo innovador para la industria del diseño de mobiliario de oficina tanto a nivel local como nacional, promoviendo prácticas sostenibles y la reutilización de materiales. El proyecto busca impactar positivamente en la eficiencia empresarial y en el medio ambiente, presentando una propuesta que puede ser adoptada como un paradigma en la creación de mobiliario de oficina, enfatizando la importancia de la sostenibilidad y la integración de prácticas sostenibles en la producción de diseño industrial.

**PALABRAS CLAVES:** MOBILIARIO DE OFICINA, REUTILIZACIÓN, RESIDUOS SÓLIDOS, DISEÑO SOSTENIBLE.

## **ABSTRACT**

This research work focuses on the reuse of solid waste chipboard for the creation of office furniture, focusing on the case study of the company Modular Office in the city of Ambato. The main objective is to develop sustainable office furniture by reusing chipboard. For the analysis of this project, two fundamental aspects stand out: the detailed study of chipboard and in-depth research on the sustainability of this waste. The Design Thinking methodology is used to comprehensively analyze the company, identifying needs and challenges. The resulting proposal merges functionality and aesthetics, highlighting the versatility of reused materials. The solution not only contributes to environmental sustainability, but also addresses the practical and aesthetic needs of the Modular Office company. This approach not only offers a company-specific solution, but also establishes an innovative model for the office furniture design industry, promoting sustainable practices and the reuse of materials. The project seeks to positively impact business efficiency and the environment, presenting a proposal that can be adopted as a paradigm in the creation of office furniture, emphasizing the importance of sustainability and the integration of sustainable practices in the production of industrial design.

**KEYWORDS:** OFFICE FURNITURE, REUSE, SOLID WASTE, SUSTAINABLE DESIGN.

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES GENERALES

### 1.1. Introducción

En la actualidad los riesgos de contaminación que los residuos sólidos de tableros de madera llegan a generar hacia el medio ambiente y el ser humano van en asenso debido a la poca información sobre el manejo de dichos desechos, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la carga global de mortalidad atribuible a las condiciones del ambiente es del 23% y en los países en desarrollo asciende al 25%. El 3,1% (1,7 millones) de las muertes a nivel mundial son atribuidas a condiciones de saneamiento ambiental, agua e higiene (OMS, 2022).

Luego de un proceso productivo de mobiliario de oficina, se tiene la presencia de residuos sólidos de tableros madereros los cuales son nocivos para la salud y el medio ambiente, como menciona el autor Goncalvez (2018).

Los residuos surgen del proceso de producción o explotación, procesamiento o utilización de la madera. Los cuales, cuando no tienen un uso determinado terminan siendo abandonados en lugares donde entorpecen la continuidad de los procesos de transformación de la madera, y otros son expuestos al medio ambiente ocasionando su contaminación (Goncalvez, 2018, p.72)

La excesiva demanda en la industria de fabricación de mobiliario para oficina genera una gran acumulación de desechos sólidos de tableros de madera; según el informe de la Federación Internacional de Fabricantes de Muebles de Oficina (IFMA), "El mercado de mobiliario de oficina ha mantenido un crecimiento sostenido de aproximadamente un 5% anual en los últimos cinco años, reflejando la importancia cada vez mayor de la comodidad y la productividad en los lugares de trabajo contemporáneos" (BIFMA, 2023).

Ecuador es un país con una riqueza de recursos naturales invaluable y un potencial significativo en el sector forestal y maderero, esto da como resultado la producción de bienes de alta calidad como tableros y muebles entre otros. En Ecuador la producción de madera y sus derivados fue de 7 millones de m<sup>3</sup> de madera en rollo, 519 mil m<sup>3</sup> de madera aserrada, 882 mil m<sup>3</sup> de tableros de madera (Calva, Haro, Córdova, & Guamán, 2018).

Según el informe de 2017 del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, la mayoría de las empresas producen un alto porcentaje de residuos diarios a lo largo de sus procesos de producción, incluyendo virutas de madera y materiales ensamblados, entre otros. El material residual que se quiere evaluar es uno de los pocos que no poseen un control teniendo así, actualmente los residuos derivados de madera representan el 10% de la “basura” acumulada en Ecuador. (Palma, 2023).

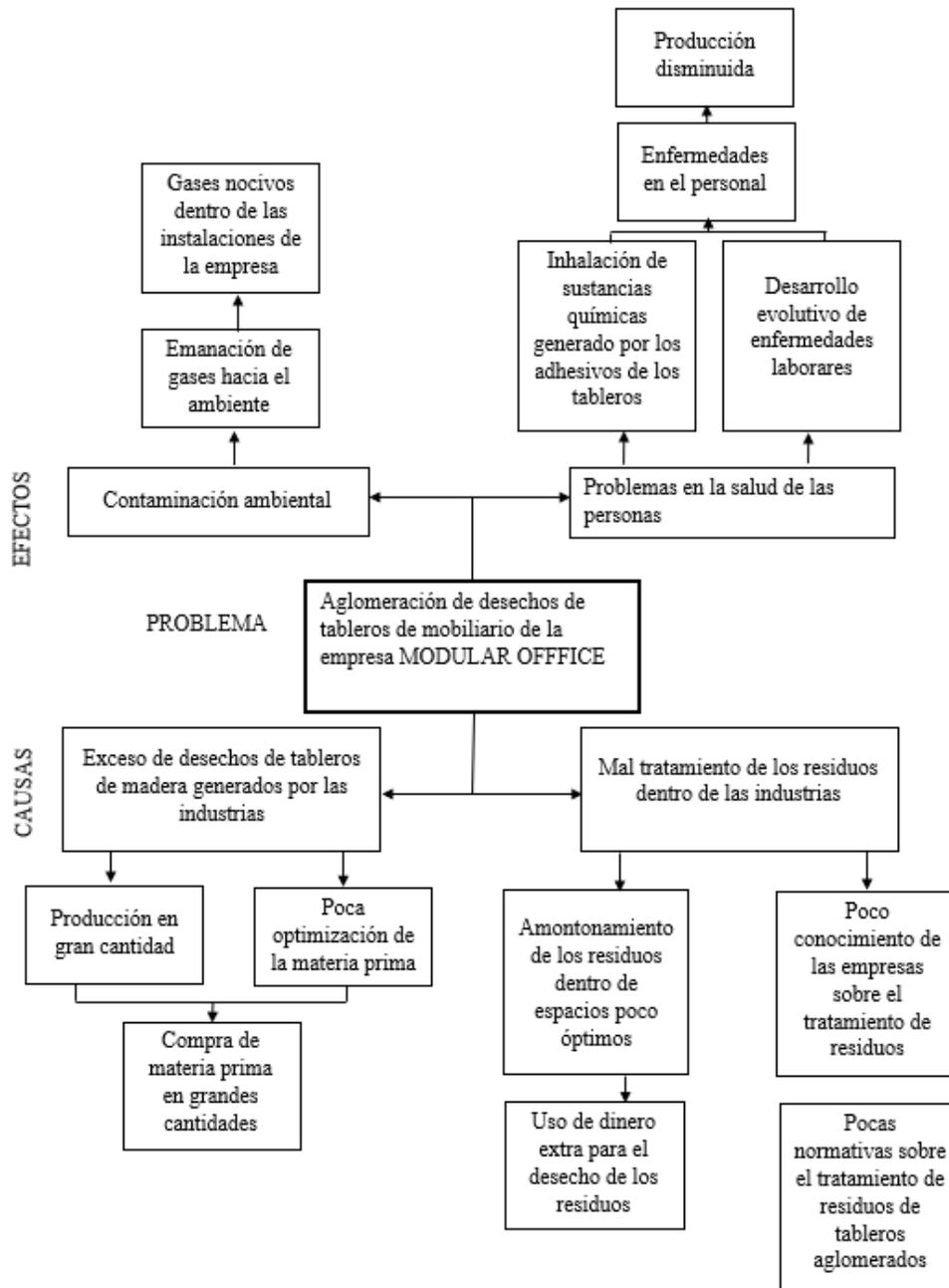
Una de las principales actividades económicas dentro de la zona centro del territorio ecuatoriano es la fabricación de mobiliario en donde poseen como materia prima a la madera y sus productos derivados como tableros. En las provincias andinas centrales existen industrias manufactureras que fabrican productos con base a la utilización de madera en un 35% y talleres artesanales con un 65%. Dichos talleres se dedican a realizar mobiliario a base de maderas (Molina-Lozada, Jordán-Muñoz, Álvarez-Meythaler, & Méndez-Reátegui, 2018).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, en Tungurahua existen 156 establecimientos que se dedican a la industria maderera y en sus procesos de producción generan desechos de madera procesada (INEC, 2010). En varias fábricas de la ciudad de Ambato se producen muebles y otros artículos elaborados con tableros de fibra de densidad media (MDF). Como resultado, se producen muchos residuos, entre ellos virutas, trozos de diferentes dimensiones y restos de tableros triturados.

La empresa MODULAR OFFICE ubicada en el sector de Puerto Arturo en la ciudad de Ambato se dedica especialmente a la fabricación de muebles de oficina para la zona centro, dentro de esta empresa posterior a un proceso productivo se obtiene residuos sólidos de tableros de madera, los cuales no poseen ningún plan de reutilización simplemente son almacenados a la intemperie.

## 1.2. Árbol de problemas

Figura 1 Árbol de problemas



Fuente. Elaboración propia, 2023

### **1.3. Justificación**

La presente investigación trabaja bajo un marco temático de la reutilización de los desechos sólidos de los tableros de madera para generar diseño de mobiliario de oficina, debido al fuerte crecimiento anual de las empresas de fabricación de mobiliario poseen en la provincia de Tungurahua. La fabricación de muebles aumentó en la provincia de Tungurahua a un nivel promedio anual de 7,6% desde el año 2010 (Sánchez, 2021).

Hoy por hoy países a nivel mundial están generando proyectos de reducción de residuos en donde se prioriza el tratamiento óptimo de los residuos de tableros como MDF, MDP y OSB, siendo estos los de mayor demanda dentro de las industrias de desarrollo de mobiliario.

China es uno de los principales países exportadores y por ende fabricantes de muebles en el mundo, el tamaño del mercado de muebles de China generó un total de casi 600 mil millones de dólares en el año 2018 (informes de Global Market Insights). China ha determinado que promover la fabricación ecológica es la única forma de desarrollar la industria del mueble china. Sin embargo, todavía existen algunas deficiencias en la conciencia pública, la tecnología de fabricación, las leyes y regulaciones para la fabricación de muebles ecológicos (Xiong, Ma, YingyingYuan, Wu, & Zhang, 2020).

Tomando como referencia Australia es uno de los países pioneros en la reutilización de residuos de madera generándoles varios y eficaces usos para estos, En Australia, la madera recuperada se utiliza de diversas maneras, aunque estos mercados son bastante cortos. Los principales usos de la madera recuperada son mobiliario, combustible, madera recuperada (reciclada), casa para animales y reciclaje en tableros de partículas (Daian & Ozarska, 2009).

Dentro de los riesgos que los remanentes de tableros que las empresas de fabricación de mobiliario no controlan son la contaminación ambiental debido a los adhesivos que estos poseen en su composición, entre los cuales es sobresaliente químico formaldehído que es considerado un agente antiséptico y tóxico, este compuesto hace más complicado la biodegradabilidad de los tableros para los microorganismos.(Reyes Echeverría, 2018).

El presente proyecto busca generar y apoyar a los procesos de disminución de estos desechos sólidos dentro de las empresas que poseen como actividad económica la fabricación de muebles, los cuales posean como materia prima los tableros de madera ya sean estos MDF,

melamina y aglomerados. Como es el caso de la empresa MODULAR OFFICE la cual posee como actividad económica registrada la fabricación de mobiliario de oficina utilizando los materiales ya planteados como materia prima para el correcto desempeño de su actividad laboral.

La empresa MODULAR OFFICE genera un registro de producción de mobiliario de oficina en donde sobresalen escritorios, archivadores, estanterías, sillas de oficina, todos estos productos luego de su proceso productivo conllevan a la generación de residuos de los diferentes materiales que se ocupan para el desarrollo del diferente mobiliario. La empresa posee un estimado de generación de residuos del 20% por cada tablero completo utilizado, dichos desechos son almacenados dentro de un espacio dentro de la planta de la producción, estos retales poseen una variación de dimensiones entre tamaños y formas, el trabajo que la empresa realiza con estos retales no son más que el almacenamiento, así mismo los representantes de la empresa en estudio muestran el interés por generar una segunda vida para estos retales y contribuir así a mejorar la salud ambiental con la generación de nuevos productos.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar mobiliario para oficina en base a la reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado en la empresa MODULAR OFFICE de la ciudad de Ambato.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

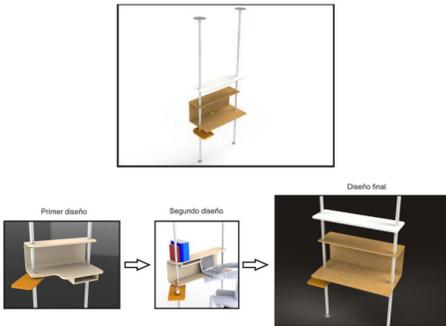
- Identificar necesidades de reutilización de residuos de tableros de aglomerados por medio del levantamiento de porcentaje y formatos de residuos de tableros que se generan en la empresa Modular Office.
- Analizar sistemas constructivos y de ensamble para la reutilización de tableros aglomerados para la fabricación de mobiliario de oficina.
- Proponer el diseño de mobiliario de oficina en base a la reutilización de residuos de tableros de aglomerados para le empresa Modular Office.

## CAPITULO II

### MARCO REFERENCIAL

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

**Tabla 1** Línea de mobiliario a partir de retales y desperdicios

<b>Tema de la Investigación</b>	Desarrollo de una línea de mobiliario para oficina a partir de retales y desperdicios de la empresa grupo ríos carpintería s.a.
<b>Tipo de desecho</b>	Los retales son en su mayoría MDF y aglomerado
<b>Reutilización del desecho solido</b>	El proceso de diseño realizado en el proyecto permitió llegar a una propuesta de mobiliario que supliera el gasto de los retales de maderas y metales acumulados en la planta de producción y además suplir la necesidad de los usuarios de obtener un mueble con un diseño ergonómico, contemporáneo, funcional, estético y que optimiza al máximo el espacio en las viviendas.
<b>Forma de unión</b>	 <p>El mueble es ensamblado por medio de un sistema llamado Minifix. Este permite unir y separar los entrepaños girando una pieza (caja minifix) incrustada en uno de los entrepaños para ajustarlos o liberarlos.</p>
<b>Aplicación de los residuos</b>	

*Fuente.* Información extraída de (Alejandro & Corey, 2011)

**Tabla 2** Aprovechamiento de retales de madera para la elaboración de productos

<b>Tema de la Investigación</b>	Aprovechamiento de los retales de madera como materia prima para la elaboración de productos de diseño industrial
<b>Tipo de desecho</b>	Aserrín, Viruta, Retales
<b>Reutilización del desecho sólido</b>	Para su reutilización se parte de un proceso de experimentación y análisis para identificar las propiedades formales, estructurales y productivas. Utilizando técnicas y proceso de producción tradicionales de la región para la transformación de la madera. Y así determinar las mejores posibilidades del material para el planteamiento de propuestas de diseño
<b>Forma de unión</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unión de retales rectangulares con pegamento blanco y en la parte posterior con grapas.</li><li>• Piezas perforadas para generar un módulo que permita ensambles a modo de rompecabezas con elementos de unión metálicas</li></ul>
<b>Aplicación de los residuos</b>	

*Fuente.* Información extraída de (Pascuaza & Rolando, 2013)

**Tabla 3** Reutilización de desechos de tableros OSB para la aplicación en mobiliario

<b>Tema de la Investigación</b>	Reutilización de desechos de tableros OSB para la aplicación en mobiliario destinado a viviendas
<b>Tipo de desecho</b>	Remanentes de tableros OSB
<b>Reutilización del desecho sólido</b>	Cubrir las necesidades que tiene el usuario, buscando satisfacer el escaso e incorrecto análisis y tratamiento morfológico del mobiliario existente en el mercado. La necesidad que tiene el usuario de adquirir juegos de muebles para las distintas zonas de la vivienda considerando que en la actualidad los espacios que constituyen un lugar habitacional son reducido
<b>Forma de unión</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atornillado.</li><li>• Unión tipo engalletado</li></ul>
<b>Aplicación de los residuos</b>	

*Fuente.* Información extraída de (Virginia Rampón Rosero, 2012)

**Tabla 4** Espacio interior en base a remanentes de talleres de mobiliario

---

<b>Tema de la Investigación</b>	Proyecto de espacio interior en base a remanentes de los talleres de construcción de mobiliario
<b>Tipo de desecho</b>	Los retales de tablero Ártico de 15 mm y tablero Wengue de 15 mm
<b>Reutilización del desecho solido</b>	El reciclaje de madera como un recurso que puede ser utilizado dentro de un espacio interior, mediante la expresión, texturas y formas, elementos y residuos que se estudiaron cuidadosamente
<b>Forma de unión</b>	 Ensamble de galleta que consiste en pegar una pieza una con la otra, crenado un canal en cada lado, y colocando un pedazo de madera natural, recubierta con goma blanca en su interior
<b>Aplicación de los residuos</b>	

---

*Fuente.* Información extraída de (Espinoza Pedro, 2018)

**Tabla 5** Accesorios para dormitorio reutilizando remanentes de madera prefabricada

<b>Tema de la Investigación</b>	Accesorios para dormitorios infantiles reutilizando remanentes de madera prefabricada de la empresa NOVO
<b>Tipo de desecho</b>	Remanentes de los procesos de corte de MDF
<b>Reutilización del desecho solido</b>	El reciclaje de madera como un recurso que puede ser utilizado dentro de un espacio interior, mediante la expresión, texturas y formas, elementos y residuos que se estudiaron cuidadosamente
<b>Forma de unión</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encolado</li><li>• Atornillado</li></ul>
<b>Aplicación de los residuos</b>	

*Fuente.* Información extraída de (Morales, 2016)

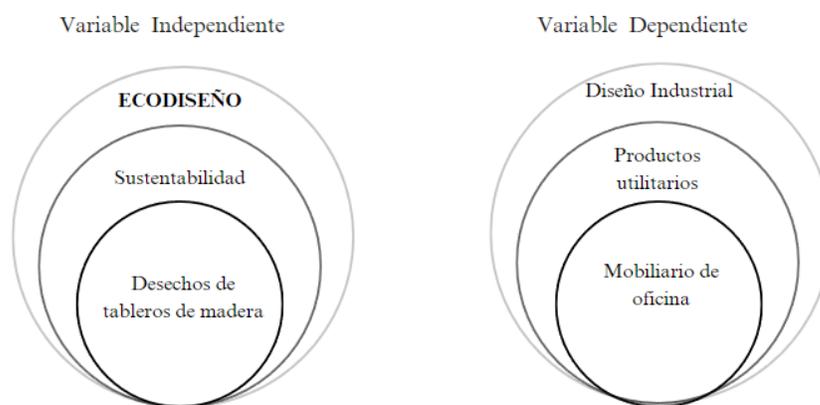
## 2.2. Marco Teórico

En el ámbito del mobiliario de oficina, la sostenibilidad y gestión de residuos son imperativos cruciales. Este estudio aborda la problemática ambiental asociada con los residuos de tableros de aglomerados en la industria del mobiliario, destacando estrategias para promover prácticas más responsables y eco amigables y así determinar la factibilidad de emplear estos residuos dentro del mobiliario de oficina.

## 2.3. Planteamiento de Variables

Jerarquización de las variables delimitantes de la investigación, las cuales guiaran el proceso de esta, se encuentran estructuradas de manera estratégica.

**Figura 2** Planteamiento de variables



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

La investigación tiene como fin el generar una nueva vida útil para los desperdicios de tableros de madera de tipo MDF, MDP y OSB, se pretende que las diversas empresas sean capaces y vean en este estudio la factibilidad que la reutilización de dichos residuos puede generar para su beneficio.

Utilizar los sobrantes de tableros y madera que se generan luego del proceso de fabricación de mobiliario no sólo podría reducir el desperdicio de recursos sino también mejorar la sustentabilidad y eficiencia de la cadena de producción. Por otro lado, hay que recordad que esta metodología pertenece al campo del Ecodiseño, el cual prioriza las estrategias de conservación ambiental.

## 2.4. Mobiliario de Oficina

Al hablar de mobiliario se hace referencia a un conjunto de productos los cuales ayudan a realizar diferentes actividades bajo un nivel de confortabilidad alta. Mobiliario es el conjunto de enseres que se utilizan para desarrollar una actividad, son objetos que sirven para proveer comodidad en los usos y actividades en oficinas y otro tipo de locales(Arizaga, 2018).

El diseño de mobiliario de oficina no solo hace referencia al producto sino trata de un tema específico de equipamiento de un determinado entorno. Tanto la propia arquitectura como el mobiliario y su distribución espacial han formado parte del concepto de gestión y la organización del trabajo.(Puyuelo Cazorla & Merino Sanjuan, 2018).

Dentro de la historia de esta categoría de productos no solo hablamos de temas formales, sino se hace referencia a temas ergonómicos y funcionales que son los principios fundamentales de este tipo de mobiliario, dichos parámetros buscan que el desarrollo de actividades laborales sea realizado con un nivel de productividad alto.

Hoy por hoy al hablar de mobiliario de oficina se hace referencia al uso de la tecnología lo cual ha llevado a generar productos de oficina pensado para un uso prologando de los aparatos tecnológicos. El estilo de vida actual unido al desarrollo tecnológico y la adopción generalizada de dispositivos digitales de uso constante y prolongado hace que el concepto de lugar de trabajo se haya transformado hacia espacios que faciliten la comunicación y la creatividad (Puyuelo Cazorla & Merino Sanjuan, 2018)

**Figura 3** Evolución del mobiliario de oficina



*Fuente.* Extraído de (Solid A, 2022)

### 2.4.1. Tipos de mobiliario de oficina

El mobiliario de oficina juega un rol crucial en la formación de un ambiente laboral eficaz y agradable. Incluye una diversidad de elementos, desde sillas ergonómicas que estimulan la productividad hasta escritorios versátiles que optimizan el espacio, y resulta indispensable tanto para la operatividad como para el aspecto visual de cualquier espacio de trabajo.

Dentro de los tipos de mobiliario de oficina se pueden hablar de distintas variaciones, dentro de las cuales existen grandes exponentes como son: escritorios, sillas, archivadores, estanterías, mesas de conferencia, libreros y paneles de información, estos son mobiliarios bases para el desarrollo óptimo de un espacio de trabajo.

**Tabla 6** Tipo de Mobiliario de Oficina - Escritorio

<b>Escritorio</b>	
<b>Descripción</b>	Elemento de mobiliario de oficina esencial que combina funcionalidad y estética. Generalmente fabricado con líneas limpias y materiales duraderos, proporciona una superficie organizada y ergonómica para la realización de tareas laborales
<b>Uso</b>	El escritorio de oficina se transforma en un núcleo esencial de eficiencia y orden en el ámbito laboral. Proporciona un espacio flexible que facilita la ejecución de diversas labores, desde la administración de documentos hasta la concepción de proyectos, promoviendo un trabajo diario más eficaz y cómodo.
<b>Gráfica</b>	

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 7** Tipos de mobiliario de oficina - Silla de Oficina

<b>Silla de Oficina</b>	
<b>Descripción</b>	La silla de oficina es un elemento de mobiliario ergonómico diseñado para ofrecer comodidad y apoyo durante las horas de trabajo. Suele contar con ajustes de altura, respaldo reclinable y materiales acolchados, combinando forma y función para mantener la postura adecuada y mejorar la eficiencia en el entorno laboral.
<b>Uso</b>	La silla de oficina juega un rol fundamental en el bienestar y la eficiencia en el ámbito laboral. Proporciona respaldo lumbar y promueve una postura adecuada, lo que se traduce en jornadas de trabajo prolongadas sin cansancio y en la mejora de la salud postural de los trabajadores.

---

**Gráfica**



*Fuente. Elaboración propia, 2023*

**Tabla 8** Tipos de mobiliario de Oficina - Archivador

---

**Archivadores**

**Descripción**

Son piezas de mobiliario de oficina diseñadas para almacenar documentos y mantener la organización. Suelen estar contruidos con materiales resistentes, contiene cajones que se deslizan suavemente y etiquetas para facilitar la clasificación, combinando funcionalidad y estética en el entorno de trabajo.

**Uso**

Un archivador de oficina es un recurso indispensable para la organización y el almacenamiento de documentos y materiales de trabajo. Facilita la localización rápida de información esencial, la preservación de documentos importantes y contribuye a mantener el espacio de trabajo ordenado y eficiente.

---

**Gráfica**



*Fuente. Elaboración propia, 2023*

**Tabla 9** Tipo de mobiliario de oficina - Estanterías

---

**Estanterías**

**Descripción**

Las estanterías de oficina son elementos de diseño versátiles que ofrecen soluciones de almacenamiento elegantes y funcionales. Suelen presentar estantes ajustables y sistemas de organización eficientes, combinando estética y practicidad en el entorno de trabajo.

**Uso**

Son esenciales para la organización eficiente. Ofrecen espacio para el almacenamiento de libros, documentos, suministros y objetos personales. Facilitan el acceso rápido a la información y mantienen el espacio de trabajo limpio y ordenado.

---

**Gráfica**



*Fuente. Elaboración propia, 2023*

**Tabla 10** Tipo de mobiliario de oficina - Mesa de Conferencias

<b>Mesa de Conferencias</b>	
<b>Descripción</b>	Elementos de oficina que combinan funcionalidad y estilo. Suelen estar fabricadas con materiales duraderos, presentar superficies amplias y opciones de conectividad, promoviendo la colaboración y la eficacia en las reuniones y presentaciones corporativas.
<b>Uso</b>	Las mesas de conferencia de oficina son fundamentales para facilitar reuniones y colaboración eficientes. Brindan un espacio central para discusiones, presentaciones y toma de decisiones en un entorno profesional. Con opciones de conectividad, fomentan la productividad y el intercambio de ideas.
<b>Gráfica</b>	

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 11** Tipo de mobiliario de oficina - Libreros

<b>Libreros</b>	
<b>Descripción</b>	Los libreros de oficina son elementos de diseño versátiles que aportan estilo y organización al espacio de trabajo. Ofrecen estantes ajustables, cajones y sistemas de almacenamiento eficientes para mantener documentos y objetos ordenados.
<b>Uso</b>	Desempeñan un papel esencial en la organización y el acceso rápido a recursos. Ofrecen un espacio de almacenamiento valioso para libros, documentos, suministros y objetos decorativos, ayudando a mantener el espacio de trabajo ordenado y funcional.
<b>Gráfica</b>	

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 12** Tipo de mobiliario de oficina - Panel de Información

<b>Paneles de Información</b>	
<b>Descripción</b>	Los paneles de información de combinan funcionalidad y estética. Presentan opciones de personalización, ofreciendo un medio eficaz para comunicar información relevante a empleados y visitantes, además de enriquecer el ambiente visual de la oficina.
<b>Uso</b>	Cumplen un papel crucial al proporcionar orientación, anunciar eventos, promover políticas y brindar datos importantes. Además de mantener a las personas informadas, mejoran la comunicación interna y contribuyen a la organización del espacio laboral.

---

Gráfica



Fuente. Elaboración propia, 2023

---

## 2.5. Diseño para mobiliario de oficina

Al hablar de diseño de mobiliario no solo debemos tener en cuenta el uso de mobiliario sino las respectivas adecuaciones que el ambiente posee para acoger de manera óptima a producto de tipo mobiliario. Para que la oficina sea un conjunto bueno de todo el mobiliario no hay que tener solo en cuenta el mobiliario de oficina (Gallego, 2018).

Bajo esta línea se plantean dos factores importantes para el diseño de este tipo de productos los cuales son factores estéticos y técnicos los cuales ayuda a tener un producto final optimo tanto a nivel funcional y formal.

### 2.5.1. Factores estéticos

Con el pasar del tiempo los usuarios buscan innovación funcional y estética por lo cual se hace necesario el análisis de tendencias que el mobiliario de oficina posee. Cada cierto tiempo las necesidades, preferencias y deseos de los usuarios respecto al mobiliario de oficina se van redefiniendo, lo que obliga a interesarse por cuales son las demandas de los clientes (García Serna, 2019).

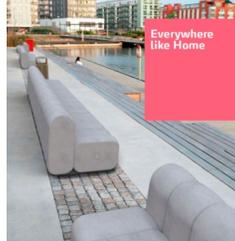
**Tabla 13** Tendencias para el diseño de mobiliario

---

**Less is a Bore**

En esta tendencia resurge el estilo eléctrico, donde la decoración y el simbolismo ganan importancia en el diseño. Los nuevos espacios y productos pretenden captar la atención de los usuarios



<p><b>Memento Design</b></p>		<p>Colaboración de diseñadores y empresas dando un lugar a los estilos auténticos. Es un impulso hacia lo emocional frente a lo racional</p>
<p><b>Everywhere like Home</b></p>		<p>El diseño de los espacios públicos y de oficina se asemejan cada vez más al diseño doméstico. Intenta mejorar la percepción de los pequeños espacios en las viviendas de las grandes ciudades.</p>
<p><b>Connection Space</b></p>		<p>Esta tendencia consiste en contrarrestar el estrés diario con las formas y materiales de los productos utilizados. El diseño intenta crear una conexión con uno mismo y su entorno, aportando tranquilidad y armonía día a día.</p>
<p><b>Life is CO</b></p>		<p>Demanda productos versátiles dependiendo de los usuarios y las ocasiones. Productos funcionales que respondan a diversas necesidades y transformables para espacios reducidos</p>
<p><b>Hyperdigital</b></p>		<p>El mundo digital es el nuevo diseño, donde se manipula distalmente los colores, formas de los diseños dando lugar a ambientes futuristas, artificiales y surrealistas.</p>
<p><b>Sustainability Recoded</b></p>		<p>La demanda de productos que respeten los criterios de economía circular es cada vez mayor. Por eso se han introducido en el diseño nuevos materiales sostenibles sin dejar de lado a la estética y funcionalidad de los productos</p>

Fuente. Elaboración propia, 2023. Información extraída de (García Serna, 2019).

### 2.5.2. Factores Técnicos

Plantear una serie de lineamientos son necesarios para generar un correcto uso de todos los productos que son diseñados para el bienestar del ser humano, buscando ayudar al usuario a realizar sus actividades bajo un estándar de calidad óptimo y sin generar afectaciones al momento de ejecutar sus respectivas tareas.

Es necesario responder a requerimientos ergonómicos, antropométricos funcionales y formales con los cuales se busca mejorar calidad y funcionalidad del mobiliario, además es necesario pensar que un mobiliario de oficina va de la mano con su ambiente y es necesario buscar desarrollar una combinación óptima de trabajo.

Dentro de los factores técnicos básicos para el diseño de mobiliario de oficina se plantean:

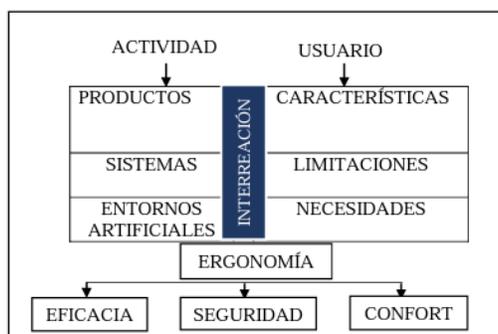
- **Ergonomía:** Previene la influencia de factores negativos en el diseño de tareas, como la interferencia de muebles incómodos, lo que reduce la probabilidad de que los usuarios experimenten fatiga muscular, facilitando así la percepción, el procesamiento de la información y la toma de decisiones del usuario.
- **Antropometría:** Determinar los datos corporales de los usuarios para determinar, junto con la ergonomía, las dimensiones óptimas que debe tener el mobiliario de oficina para soportar el desarrollo de las actividades laborales.
- **Funcionalidad:** Facilitar la realización de actividades brindando el soporte adecuado para permitir a los usuarios asumir posturas funcionales al percibir información visual o realizar diversos tipos de tareas.
- **Conciencia Ambiental:** Promover la fabricación de muebles con materiales inofensivos o no tóxicos para el ser humano.
- **Materialidad:** Establecer el uso óptimo de los materiales teniendo en cuenta las diferentes propiedades que cada material puede aportar para la correcta formación del mueble.

## 2.6. Ergonomía en el mobiliario de oficina

La ergonomía es sin duda alguna uno de los aspectos más importantes dentro del diseño de cualquier producto destinado para el uso del ser humano, esta nos dará los lineamientos corporales que los productos deben cumplir para tener un correcto uso de este.

La ergonomía busca alcanzar un estado de armonía entre el hombre y el ámbito laboral, y a la vez conseguir condiciones óptimas de confort, seguridad y eficacia productiva (Bellina-Morán & Pérez-Asalde, 2017). Generar un ambiente optimo y ergonómico de trabajo para el usuario nos ayuda a mejorar su productividad laboral.

**Figura 4** Representación esquemática del concepto de ergonomía



*Fuente.* Extraído de (Bellina-Morán & Pérez-Asalde, 2017).

En relación con el concepto de ergonomía, cabe mencionar los términos “adecuación” y “adaptación del trabajo”, ya que el primero se refiere a qué tan bien el ambiente de trabajo satisface las necesidades y expectativas del empleado. Se denomina trabajo adaptado al trabajo que el trabajador puede realizar sin poner en peligro su salud.

La salud es un eje principal de la ergonomía la cual busca evitar que los usuarios tengan problemas de salud dentro de su lugar de trabajo. La ergonomía tiene como objetivo principal la prevención de los daños en la salud del trabajador considerando las tres dimensiones definidas por la Organización Mundial de Salud: física, mental y social. (Bellina-Morán & Pérez-Asalde, 2017)

### 2.6.1. Bienestar y productividad de los trabajadores

El trabajo es una parte vital de la vida, y las condiciones del trabajo tienen un impacto en las circunstancias y el estado de salud del sujeto. Las condiciones de trabajo impactan en la salud de los trabajadores que pueden impactar de forma positiva si ofrecen oportunidades que

propicien la adaptación y favorezcan el desarrollo personal (Parra, Andrés, & Otálvaro Muñoz, 2018).

Según Guerrero y Puerto: La productividad como la relación entre el volumen físico de la producción y los recursos utilizados para obtenerlo. Por otro lado, también se le considera como el resultado de dividir la producción total entre el número de horas de trabajo necesarias para conseguirla. (C. Guerrero, Barrios, & Iván, 2007).

Dentro del desempeño de actividades laborales es necesario buscar tanto un bienestar de los trabajadores tanto a nivel mental como a nivel ergonómico, todo esto ayuda a mejorar la productividad que las personas ejercen día a día en su área de trabajo, por ende, es necesario buscar una armonía entre estos dos ejes.

### **2.6.2. Antropometría**

La antropometría es la encargada de realizar mediciones y estudios al cuerpo humano en diferentes contextos y circunstancias. La antropometría es el estudio de las dimensiones del cuerpo humano tomando como referencia distintas estructuras anatómicas. Considerada también como la ciencia que se refiere a la medición de la composición, tipo y proporciones del cuerpo humano (Bellina-Morán & Pérez-Asalde, 2017).

Uno de los ejes en donde la antropometría se convierte en un pilar fundamental es en incorporar un área de trabajo al usuario y evitar que el trabajador se quien se acople a su zona laboral. Conocer las medidas antropométricas de los trabajadores asignados al desarrollo de ciertas actividades permitirá el correcto diseño de los sistemas de trabajo y asegurará la adecuación de este a la población de trabajadores pretendida (Bellina-Morán & Pérez-Asalde, 2017).

Los campos de acción de la antropometría dentro de la ergonomía laboral se encuentran dentro del diseño de:

- Áreas de trabajo
- Mobiliario de trabajo: equipos, útiles, maquinas, herramientas, disposición de los mandos
- Equipos de protección laboral.

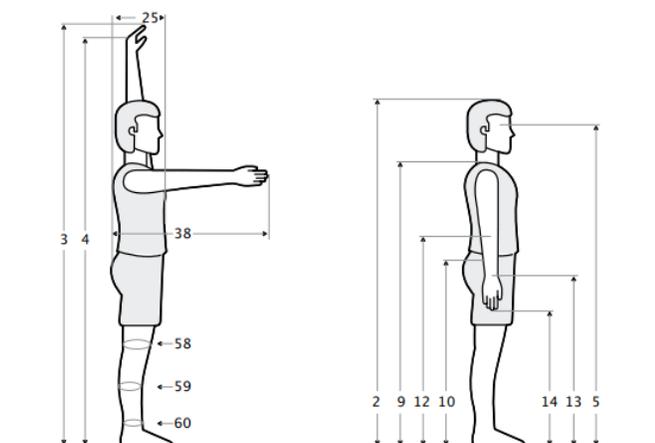
Dentro de las medidas antropométricas se tiene dos tipos las son se dividen en dimensiones estructurales y dimensiones funcionales siendo ambas básicas para concepción de un correcto espacio laboral.

Las dimensiones del cuerpo humano que afectan la productividad laboral de las personas se dividen principalmente en dos tipos: a) Dimensiones estructurales: Son las dimensiones de diferentes partes o elementos estructurales del cuerpo. Por ejemplo, altura, longitud del brazo, longitud del brazo, cabeza. uno hasta la rodilla. b) Dimensiones funcionales: Son dimensiones que incluyen el movimiento y la acción de segmentos corporales en el espacio de trabajo, por ejemplo: Estiramiento funcional máximo, estiramiento cómodo, estiramiento mínimo de la mano. (Avila Chaurand, Prado León, & González Muñoz, 2001, p.16)

Existen medidas básicas que los usuarios deben realizar día tras día en el desempeño de sus actividades laborales y en donde se debe generar un análisis de sus diferentes medidas corporales tanto de extremidades superiores como inferiores, así también las diferentes posturas que el cuerpo tiene ya sean en posición sentada o en una postura erguida.

Es necesario generar un mobiliario en donde se cumplan con estas medidas ya que de esta manera se generará un ambiente o zona de trabajo óptima para el usuario ayudándolo a desempeñar sus actividades labores bajo un nivel alto de eficacia y productividad.

**Figura 5** Medidas antropométricas en posición de pie



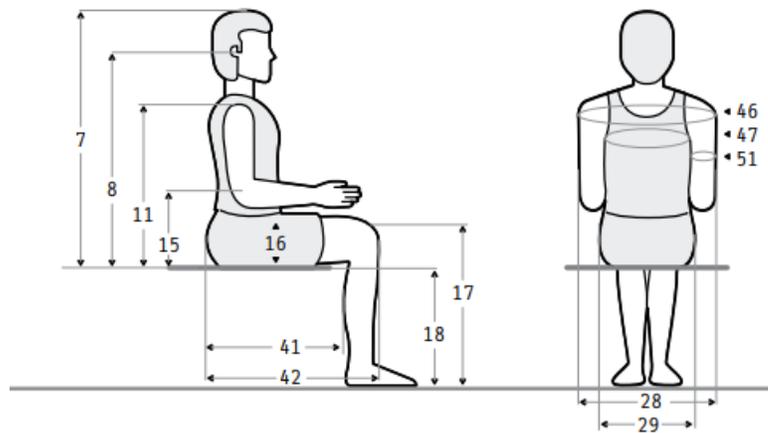
*Fuente.* Visualizar datos en la figura 6. Extraído de (Avila Chaurand et al., 2001).

**Figura 6** Datos antropométricos en posición de pie

Dimensiones	20 - 29 años (n= 487)					30 - 39 años (n= 447)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Masa corporal (Kg)	66.9	10.45	52.3	66.0	85.3	71.2	9.87	55.8	70.4	87.7
2 Estatura (cm)	170.1	6.52	159.5	169.4	181.1	168.9	6.27	158.3	169.4	178.5
3 Alcance vertical máximo	214.8	8.81	201.7	214.1	230.6	213.3	8.70	198.2	213.8	226.1
4 Alcance vertical con asimiento	199.8	8.17	187.5	199.5	213.9	198.2	8.07	184.2	198.7	210.8
5 Altura de los ojos	159.1	6.36	148.8	158.6	170.4	158.2	6.19	148.0	158.4	167.6
9 Altura acromial	138.6	5.72	128.8	138.2	148.2	138.1	5.76	129.2	138.4	147.4
10 Altura cresta ilíaca medial	101.6	4.78	94.1	101.4	109.6	100.4	4.69	92.6	100.8	107.6
12 Altura radial	107.0	4.57	99.1	106.9	115.0	106.6	4.68	99.7	107.0	114.4
13 Altura estilóidea	81.7	3.90	75.6	81.6	88.4	81.7	4.02	75.5	81.9	88.2
14 Altura dactilea dedo medio	63.8	3.44	58.4	63.7	69.9	63.9	3.51	58.4	64.2	69.4
25 Anchura del tórax	19.5	1.74	16.8	19.5	22.5	20.5	1.70	17.9	20.5	23.4
38 Alcance anterior brazo	71.4	3.39	66.4	71.3	77.1	71.2	3.23	65.7	71.3	76.7
58 Perímetro rodilla media	36.1	2.37	32.3	36.0	40.0	36.8	2.28	33.2	36.7	40.8
59 Perímetro pierna media	35.3	2.59	31.4	35.2	39.9	36.3	2.38	32.4	36.2	40.3
60 Perímetro supramaleolar	21.6	1.35	19.6	21.6	24.0	21.9	1.28	19.9	22.0	24.1

*Fuente.* Extraído de (Avila Chaurand et al., 2001).

**Figura 7** Medidas antropométricas en posición sentada



*Fuente.* Visualizar datos en la figura 8. Extraído de (Avila Chaurand et al., 2001).

**Figura 8** Datos antropométricos en posición sentada

Dimensiones		20 - 29 años (n= 487)					30 - 39 años (n= 447)				
				Percentiles					Percentiles		
		$\bar{x}$	D.E.	5	50	95	$\bar{x}$	D.E.	5	50	95
6	Altura sentado normal	86.5	3.58	80.6	86.3	92.6	86.3	3.51	80.3	86.3	92.1
7	Altura sentado erguido	89.0	3.31	83.8	89.0	94.7	89.0	3.14	83.7	88.9	94.2
8	Altura de los ojos	78.6	3.31	73.5	78.6	84.1	78.8	3.17	73.6	78.9	83.6
11	Altura acromial	58.8	2.78	54.3	58.8	63.6	59.0	2.73	54.5	59.2	63.2
15	Altura radial	23.6	2.42	19.4	23.7	27.4	24.1	2.44	19.9	24.2	28.1
16	Altura del muslo	14.8	1.30	12.7	14.8	17.0	15.1	1.19	13.2	15.2	17.1
17	Altura de la rodilla	52.9	2.56	48.9	52.8	56.9	52.4	2.49	48.3	52.6	56.3
18	Altura de la fosa poplitea	43.0	2.21	39.5	42.9	46.5	42.2	2.21	38.5	42.3	45.7
28	Anchura codo a codo	42.9	4.25	36.7	42.2	50.5	45.3	4.24	38.1	45.5	52.4
29	Anchura de las caderas	34.3	2.59	30.5	34.3	38.5	35.2	2.49	31.1	35.1	39.2
41	Largura nalga - fosa poplitea	47.0	2.52	42.9	47.2	51.2	46.8	2.30	43.1	46.8	50.5
42	Largura nalga - rodilla	57.2	2.64	53.0	57.1	61.6	57.0	2.44	52.8	57.1	61.0
46	Perímetro bideltoides	111.7	7.00	101.3	111.2	124.1	114.5	6.55	103.6	114.8	124.8
47	Perímetro mesoesternal	94.2	6.49	84.6	93.6	105.4	97.3	6.08	87.4	97.3	106.9
51	Perímetro brazo flexionado	30.5	2.66	26.3	30.5	35.1	31.5	2.47	27.6	31.5	35.6

*Fuente.* Extraído de (Avila Chaurand et al., 2001).

### 2.6.3. Ergonomía

Dentro de un espacio laboral la ergonomía debe ayudar a plantear medidas y dimensiones que ayuden a que el mobiliario se acomode al usuario y evitar así que los usuarios realicen modificaciones para tratar de adaptarse al producto. La línea de mobiliario deberá cumplir con las dimensiones mínimas establecidas para puestos de trabajo y almacenamiento, sin alterar la comodidad del usuario, teniendo en cuenta la que se debe optimizar al máximo el espacio (Alejandro & Corey, 2011).

#### 2.6.3.1. Tipos de riesgo ergonómicos en trabajo de oficina

**Tabla 14** Riesgos en trabajo de oficina

Categoría	Características de trabajo	Elementos de trabajo	Posibles daños para la salud
<b>Carga postural</b>	Movilidad restringida	Espacio en el entorno	Incomodidad
	Posturas inadecuadas	Silla de trabajo Mesa de trabajo Ubicación de la computadora	Molestias y lesiones musculares Trastornos circulatorios

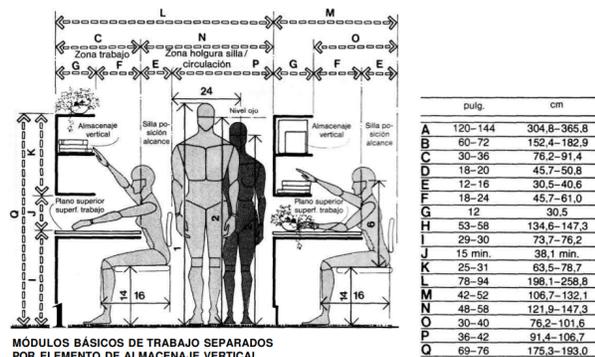
	Iluminación	Reflejos y deslumbramientos Mala iluminación	Alteraciones visuales Fatiga visual
<b>Condiciones ambientales</b>	Climatización	Regulación temperatura Falta de limpieza	Incomodidad y malestar Trastornos respiratorios Molestias circulares
	Ruido	Existencia de fuentes de ruido Acondicionamiento acústico	Dificultades de concentración
<b>Aspectos psicosociales</b>	Tipo de tarea Organización de trabajo Políticas de RR. HH	Programas informáticos Procedimientos de trabajo Tipo de organización	Insatisfacción Alteraciones físicas Disminución del rendimiento

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

### 2.6.3.2. Dimensiones óptimas de trabajo

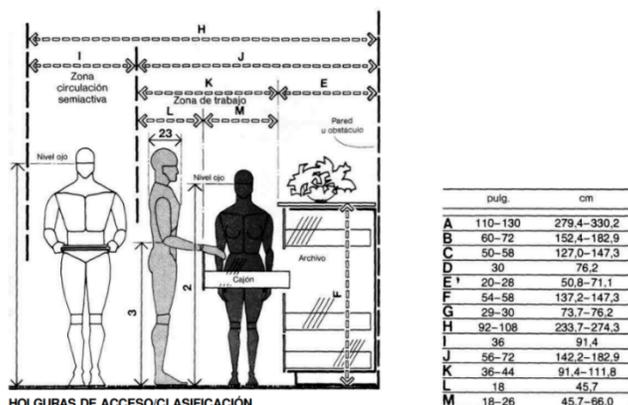
El mobiliario de trabajo debe ser pensado para tener un correcto uso, todo esto se logra con el cumplimiento de medidas necesarias las cuales están pensadas para no generar incomodidades en el usuario al momento de realizar sus actividades. Por lo tanto, la línea de mobiliario deberá cumplir con las dimensiones mínimas establecidas para puestos de trabajo y almacenamiento, sin alterar la comodidad del usuario, teniendo en cuenta la que se debe optimizar al máximo el espacio (Alejandro & Corey, 2011).

**Figura 9** Medidas de ambiente de trabajo con almacenamiento



*Fuente.* Extraído de (Panero Julius & Zelnik Martin, n.d.)

**Figura 10** Medidas de ambiente de trabajo con archivador



*Fuente.* Extraído de (Panero Julius & Zelnik Martin, n.d.)

## 2.7. Normas para el diseño de mobiliario

Para el correcto funcionamiento y fabricación del mobiliario es necesario el cumplimiento de varias normativas NTE INEN vigentes en Ecuador las cuales ayudaran a determinar las características básicas para el desarrollo del producto.

**Tabla 15** Normativa NTE INEN de Mobiliario de Oficina

Norma	Descripción
<b>NTE INEN 1641 Muebles de Oficina, Escritorios y Mesas. Requisitos</b>	Esta norma establece los requisitos de construcción y dimensionales de las mesas de trabajo y escritorios para ejecutar las tareas de oficina en posición sentada, de pie o sentada hasta de pie.
<b>NTE INEN 1642 Muebles de Oficina. Unidades de Almacenamiento. Requisitos.</b>	Establece los requisitos de construcción y las dimensiones generales de las unidades de almacenamiento, cualesquiera que sean los materiales utilizados para su fabricación
<b>NTE INEN 1648 Muebles de Oficina. Escritorios y mesas. Métodos de ensayo.</b>	Establece los métodos de ensayos mecánicos a los cuales deben someterse las mesas de oficina
<b>NTE INEN 1649 Muebles de Oficina. Escritorios y mesas. Requisitos mecánicos de seguridad.</b>	Establece los requisitos mecánicos de seguridad que deben cumplir los escritorios y las mesas de trabajo.

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

## 2.8. Materiales – tipo de aglomerados

Uno de los principales materiales para la fabricación de mobiliario de oficina son los tableros de aglomerados estos no son más que la unión de diferentes maderas con la ayuda de aditivos. Un tablero o panel es un producto forestal, es decir, un elemento obtenido de la madera

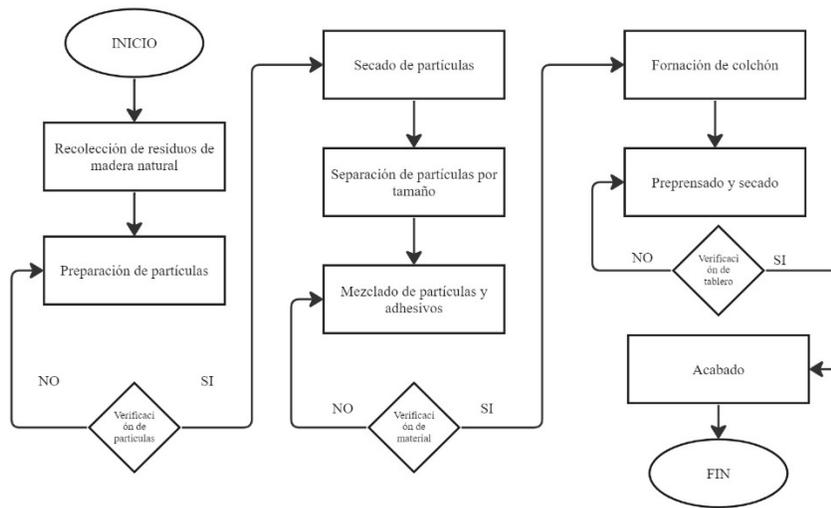
como resultado de algún proceso industrial y presentado en forma de láminas, las cuales están constituidas por chapas, partículas o fibras. (Chan Martín, 2004).

El tablero de partículas es un material muy utilizado en la producción de mobiliario de oficina, ya que ofrece ventajas como durabilidad, versatilidad y bajo coste. El contrachapado se fabrica a partir de partículas de madera prensadas y encoladas y puede recubrirse con diversos acabados como melamina, enchapado o laminado. El aglomerado permite crear muebles de oficina en gran variedad de diseños, formas y colores para adaptarse a las necesidades y gustos de cada usuario.

### 2.8.1. Procesos constructivos de tableros

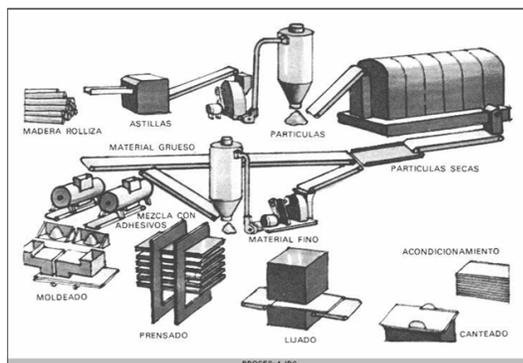
Para la obtención de este material es necesario un proceso de transformación de la madera natural, dicho proceso cumple con diferentes etapas constructivas el cual se va a simplificar en el siguiente diagrama de flujo:

**Figura 11** Diagrama de proceso de elaboración de tableros de aglomerados



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Figura 12** Línea productiva de tableros aglomerados



Fuente. Extraído de (Silva, 2023)

**Tabla 16** Proceso constructivo de tableros de partículas

<b>Preparación de partículas</b>	Proceso inicial en donde se obtiene la madera base de diferentes formas y tamaños. Este paso inicia con el recorte de la materia prima a usar, cualquiera que ésta sea. Así, los trozos, una vez descortezados y recortados se convierten en astillas
<b>Secado de partículas</b>	Procedimiento en donde se obtiene el resultado anterior y este pasa a un secado intensivo. Actualmente se usan dos tipos principales de equipo para secar las partículas: las secadoras de tambor y las de tubo, de las cuales las primeras son las más comunes.
<b>Separación de partículas por tamaño</b>	Proceso continuo en donde se selecciona las mejores partículas para la formación futura. Una vez secas, las partículas se tamizan para remover el polvo y para separarlas por tamaño, de tal manera que las más pequeñas se pueden usar para las superficies y las más grandes para los centros de los tableros
<b>Mezclado de partículas y adhesivo</b>	Fase en donde se obtiene el nuevo material antes de pasar al proceso de laminado aquí se utiliza como adhesivo resinas a base de formaldehído y agua como soluble. Los principales adhesivos sintéticos que se utilizan para la fabricación de los tableros son urea-formaldehído y fenol-formaldehído, que son solubles en agua, generalmente el consumo de adhesivos se encuentra entre 2.5 y 10 % del peso del tablero
<b>Formación del colchón</b>	Inicio de la formación formal del tablero aquí se busca la conformación de distintas capas de la mezcla preconfigurada anteriormente, las capas de partículas de madera cubiertas con gotas de pegamento se van colocando una sobre otra, de modo tal que se distribuyen en forma de colchón sobre una banda sin fin
<b>Preprensado y secado</b>	Compactación de los distintos colchones aquí se busca la unificación del material buscando una homogeneidad completa. Existen equipos de placas para el preprensado que requieren mantener estacionario el colchón mientras se coloca posteriormente en la máquina de prensado final, siendo en esta última donde se consolida el tablero por medio de presión y calor proporcionado mediante vapor

<b>Acabado</b>	Fase final en donde se obtiene el tablero dispuesto para la venta aquí se evalúan las distintas propiedades que los tableros deben cumplir. Cuando la lámina se ha enfriado y el contenido de humedad es uniforme y está en equilibrio con la humedad ambiental de la instalación de producción, la lámina se corta al espesor final.
----------------	---

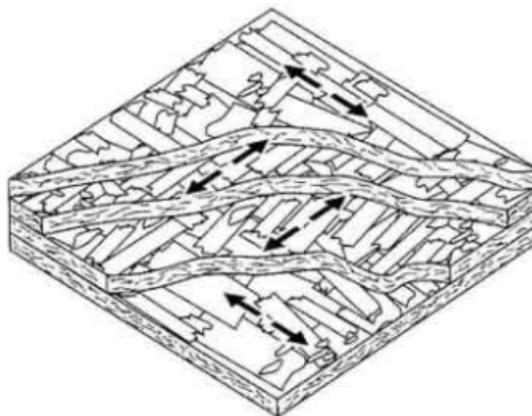
*Fuente.* Elaboración propia, 2023. Información extraída de: (Chan Martín, 2004; Silva, 2023)

## 2.8.2. Tableros OSB o de Fibras Orientadas

OSB por sus siglas en inglés Oriented Strand Board son tableros con propiedades y características especiales destinados para el uso en ambientes húmedos. Los tableros OSB son paneles de madera reconstituida, producidos con hojuelas las cuales después de ser secadas, encoladas con adhesivos resistentes al agua (Orellana, 2006).

El tablero OSB es un material conformado a base de pino, la cual es un tipo de madera de rápido crecimiento, el OSB está conformado por emulsión y resina de parafina resistente a la humedad. Consta de 3 a 5 capas de madera dispuestas en diferentes direcciones.

**Figura 13** Estructura del tablero OSB



*Fuente.* Extraída de (Arquigráfico, 2021).

El OSB supone un excelente material por muchos motivos. Dentro de ellos se destaca su resistencia mecánica, su rigidez, aislamiento y capacidad para absorber diferentes esfuerzos. Debido a sus magníficas propiedades físicas y mecánicas este material es muy útil para generar mobiliario en especial para la fabricación de escritorios y sillas de oficina.

### 2.8.3. Tablero MDF o Fibra de media densidad

El tablero de MDF el cual toma este nombre debido a su nombre en inglés Medium Density Fiberboard es un material el cual ofrece una condición de trabajo óptima para el desarrollo de mobiliario, construcción civil entre otros. El MDF es un tipo de madera procesada, fabricado a partir de fibras naturales, resinas, presión y calor (M. Guerrero, 2014).

Dentro de la composición del MDF de encuentra una madera resistente como es el pino la cual es una de las maderas que mejor propiedad brinda para la composición de estos tableros, Tablero de fibras de madera de pino radiata unidas por adhesivos urea-formaldehído. Las fibras de madera son obtenidas mediante un proceso termo-mecánico y unidas con adhesivo (MASISA, 2020c). Con la ayuda del adhesivo se busca compactar las fibras de las maderas ayudando así a general la forma final del tablero MDF.

**Figura 14** Tablero MDF



*Fuente.* Extraído de (MASISA, 2020).

Los tableros de MDF se han constituido como uno de los materiales más apetecidos por las industrias de fabricación de mobiliario, debido a sus grandes propiedades mecánicas se ha ido implementando en diferentes usos por ejemplo en construcciones. Este producto es perfecto para revisar paredes y superficies horizontales en zonas que no estén expuestas a la humedad y se aconseja su uso en espacios interiores, incluyendo viviendas y locales comerciales (Niachimba, 2023).

#### 2.8.4. Tablero MDP o Partículas de Densidad Media

El tablero MDP (Medium Density Particle) es tipo de panel de madera prefabricada que esta compuestas por partículas compactas de madera triturada adheridas entre sí por medio de un proceso de prensado dando como resultado capas ultrafinas de esta mezcla las cuales dan como resultado la forma final de este tablero.

**Figura 15** Tablero MDP



*Fuente.* Extraído de (MASISA, 2020c)

Este tablero posee una serie de características que hacen de este uno de los más utilizados dentro del mundo del mobiliario, construcción y decoración dentro de los principales rasgos se tiene:

- Excelente resistencia, estabilidad dimensional y densidad superficial.
- Superficie lisa y uniforme, fácil de pintar y revestir con laminado y lámina de alta presión.

Recomendado para uso interior tanto en locales residenciales como comerciales, para revestir paredes, tabiques, techos y suelos en zonas no expuestas a la humedad. Ideal para la producción de muebles de líneas rectas, en usos como puertas, piezas laterales y traseras, entre otros (MASISA, 2020).

## 2.9. Revestimiento de aglomerados

### 2.9.1. Melamina

La melamina es un material plástico elaborado a partir de diversas resinas y adhesivos para madera. Actualmente, este producto se utiliza como revestimiento de muebles de madera y como material de acabado de paredes de oficinas.

Posee unas características que hacen únicos a los tableros dentro de las cuales se pueden categorizar de la siguiente manera:

- Una amplia resistencia a infinidad de factores. Este producto puede soportar altas temperaturas, fuego e incluso tiene una alta resistencia a la humedad.
- Su superficie puede lograr distintas texturas y acabados: liso, rugoso, de imitación a la madera.
- Al contrario que la madera natural, esta resina soporta a la perfección el ataque de parásitos o microorganismos como el moho

Es, además, un material muy fácil de limpiar y mantener se lo puede adquirir a un precio muy económico y asequible. (DESMON, 2019).

**Figura 16** Tablero con revestimiento de melamina



*Fuente.* Extraído de (DESMON, 2019)

### 2.9.2. Chapa de madera

La chapa de madera es un revestimiento de tablero que busca generar una semejanza sintética de la madera natural. Se trata de láminas de madera delgadas de espesor uniforme, generalmente de 0,6 a 0,7 mm, que se utilizan principalmente con fines decorativos y se obtienen desenrollando o cortando los troncos procesados para obtener dichas láminas delgadas. (Arguezo Beatriz, 2019).

La chapa de madera es un material muy flexible y se adapta a multitud de situaciones y aplicaciones dentro del mundo del mobiliario. Aunque es un producto que existe desde hace muchos años, el uso de la chapa de madera está evolucionando y volviéndose más popular en la industria de fabricación de muebles.

**Figura 17** Hoja de chapa de madera



*Fuente.* Extraído de (Arguezo Beatriz, 2019).

Debido a la similitud que este revestimiento posee con la madera natural lo hacen uno de los más ocupados al momento de realizar productos, como por ejemplo en mobiliario de oficina y hogar, también se lo aplica en recubrimiento de superficies de alto impacto como en el suelo o en paredes y por último este revestimiento es ideal para enlucir un sinfín de ambientes ya sean laborales o domésticos.

### 2.9.3. Laminado de alta presión

Los tableros aglomerados con recubrimientos laminados de alta presión también conocidos como HPL por sus siglas en inglés (High Pressure Laminate) están compuestos por las uniones de varias capas de papel sobre el tablero aglomerado sean estos MDF o MDP y cuyo arte frontal está compuesta por un papel impreso con el acabado necesario.

Este tipo de revestimiento está constituido de un papel decorativo impreso que se fusiona con varias hojas de papel kraft saturadas con una resina fenólica. Laminado decorativo de alta presión hecho con papeles decorativos impregnados de resina melamínica sobre un soporte de papeles kraft, procesado en compresión y temperatura (MASISA, 2020b).

**Figura 18** Capaz laminado de alta presión



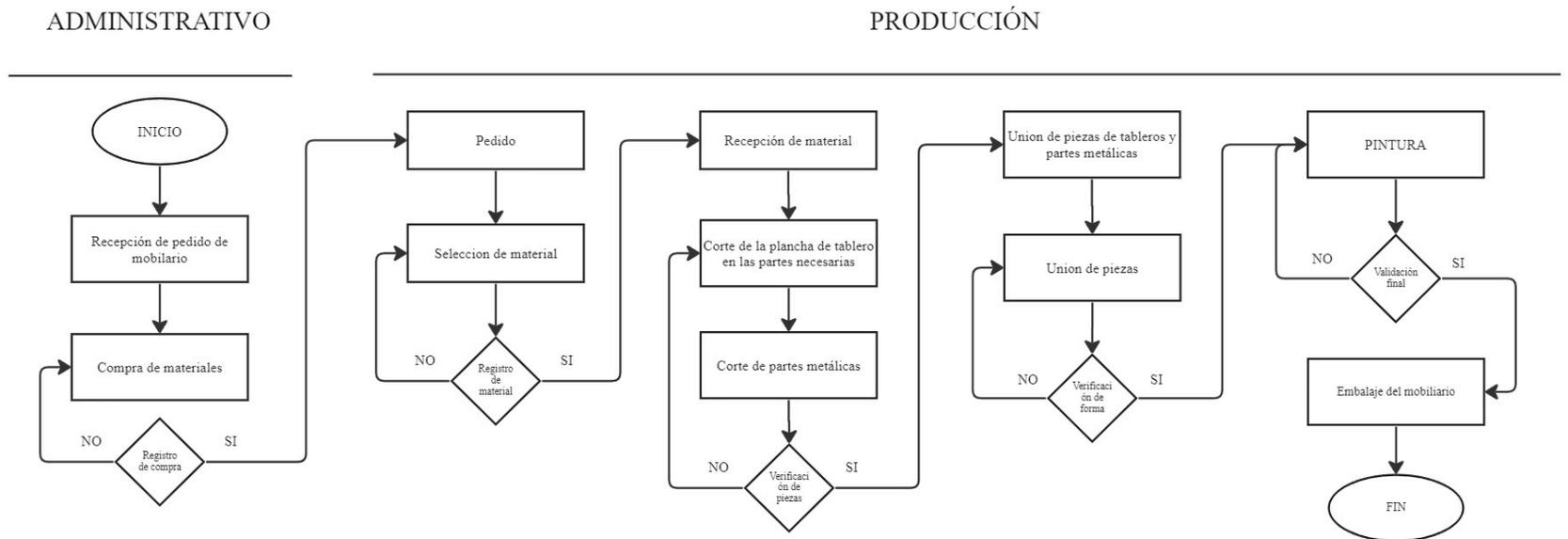
*Fuente.* Extraído de (Tabrisa, 2023)

Debido a su conformación este recubrimiento brinda una serie de ventajas que lo convierten en uno de los mejores revestimientos para tableros de aglomerados, entre sus propiedades tenemos:

- Alta resistencia a impactos y abrasión
- Buena resistencia a cambios de temperatura
- Resistencia al calor
- Material poco poroso

## 2.10. Proceso de fabricación de mobiliario

Figura 19 Diagrama de flujo de proceso de fabricación de mobiliario



Fuente. Elaboración propia, 2023

### **2.11. Desechos sólidos de madera**

Se refiere principalmente a los desechos producidos por las empresas luego de un proceso productivo en donde se utiliza como materia prima los tableros de madera ya sean estos MDF y MDP. Estos productos tienen una conformación fisicoquímica a base de madera de diferentes especies que son procesadas, y sustancias químicas como adhesivos y aditivos (Reyes Echeverría, 2018).

Luego de un proceso productivo en las empresas de fabricación de muebles generan varios tipos de residuos tales como residuos sólidos (retales), viruta y aserrín, todos estos residuos no poseen un proceso óptimo transformación, si no por el contrario estos son acumulados en un pequeño espacio dentro de las mismas empresas.

El impacto ambiental generado por los residuos de tableros de madera puede ser significativo. Estos materiales están compuestos principalmente de fibras de madera y resinas sintéticas, y su producción y disposición pueden tener varios efectos negativos en el medio ambiente.

Sin duda alguna el principal problema de los residuos de tableros de madera son los diferentes adhesivos que estos presentan en su composición para llegar a su forma final, este a su vez brinda compactación que a su vez ayuda a generar propiedades mecánicas y físicas únicas. Los paneles de madera se fabrican con una mezcla de pequeñas partículas de madera (pino) y cola especial, prensadas a una determinada presión y temperatura. Poseen medidas estandarizadas, con características mecánicas y físicas uniformes y bien definidas (López-Núñez, Álvarez-Meythaler, & Méndez-Reátegui, 2017).

Los tipos de resinas aditivas que los tableros poseen tienen un compuesto base el cual es el formaldehído el cual posee las características de ser un agente aséptico y tóxico. Se tienen cuatro resinas básicas, la resina ureica a base de urea formaldehído, la resina fenólica a base de fenol-formaldehído, resina melamínica a base de melamina-formaldehído, y la resina MUF a base de melamina urea fenol-formaldehído (Reyes Echeverría, 2018).

A pesar de ser un compuesto muy utilizado para el desarrollo de este material, se debe tener en cuenta que su exposición en el aire conlleva un sin número de problemas para la salud. Las condiciones generales varían dependiendo de la persona, tiempo de exposición,

sensibilidad existente y concentración. A partir de 0,1 partes por millón (ppm), este químico puede provocar resfriados, gripe, alergias (irritación, ardor, opresión en el pecho) como dolores de cabeza y bronquitis. En 30 ppm, puede llegar a ser mortal. La Organización Mundial de la Salud (OMS) asegura que los niveles de formaldehído no pueden superar los 0,05 ppm. (UNICER, 2020).

Dentro las empresas de fabricación de mobiliario existen una variación entre los tipos de tableros de madera que se ocupan para la fabricación de sus productos, entre estos se encuentran MDF, laminados, MDP y OSB cada uno de estos llevan una composición y propiedades diferentes entre sí.

### **2.11.1. Tipos de desechos de aglomerados**

**Viruta:** Es uno de los residuos que más se generan dentro del proceso de transformación del material base a través de los distintos procesos. Es un fragmento residual curvado o en espiral que provienen del corte o pulido de las láminas que se trabajan, estas se pueden extraer por medio de cepillos u otras herramientas que se empleen para trabajar los tableros(Calle Rosero, 2021)

**Retales:** Residuos más grandes que se generan en la industria debido a la transformación de tamaño del material base, Trozos de madera de mayor tamaño respecto al aserrín y la viruta, generados principalmente y en mayor cantidad en las actividades como corte de material que se desempeña dentro del área de carpintería, estos se encuentran en diferentes formas y dimensiones(Pascuaza & Rolando, 2013) .

**Aserrín:** Partículas pequeñas de madera producidas principalmente en los procesos de corte y lijado de los tableros y generando grandes cantidades luego de la producción.

Debido a una serie de razones, entre ellas la falta de regulaciones y leyes que exigen la clasificación de los residuos de tableros de madera según su tipología, la ausencia de valorización de los residuos de tableros de madera, la baja inversión y la implicación de las administraciones públicas. Ecuador actualmente no está utilizando todo el potencial de sus residuos.

### **2.11.2. Volumen de desechos de madera y aglomerados**

Los desechos de madera alrededor de todo el mundo van creciendo y por ende las responsabilidades para controlar dichos residuos debe ir aumentando, los países van tomando conciencia para tratar de manera correcta a los desechos madereros todo esto debido a que los desperdicios van aumentando día tras día y el único lugar en donde estos van a parar son los basureros de cada ciudad.

Países de Europa han generado una cadena de conciencia sobre la contaminación que los desperdicios de madera pueden llegar a generar en el medio ambiente todo esto debido a la alta aglomeración de desechos de madera en vertederos públicos.

En el Reino Unido se generan 4 millones de toneladas de residuos de madera al año, de las cuales sólo 1,3 millones de toneladas se reciclan, 2,5 millones de toneladas se convierten en biomasa y el resto se exporta; Italia recoge alrededor de dos millones de toneladas de madera al año y recicla el 63% de esta cantidad en paneles. Esto supone un ahorro de dos millones de toneladas de CO<sub>2</sub> y menos residuos de madera que se depositan en vertederos. (Matas José, 2022).

Los desechos de tableros prefabricados de madera no poseen un sistema de reutilización simplemente son incinerados y amontonados en vertederos. Según las estadísticas de la Federación Europea de Fabricantes de Muebles (UEA), aproximadamente el 85% de los residuos sólidos de tablero de la UE se incineran o se envían al vertedero, mientras que el 10% se recicla (Lucero, 2021).

Ecuador es un país maderero por excelencia, sus bosques y madera son muy deseadas para el desarrollo de diferentes productos, todos estos procesos de transformación de maderas generan desechos los cuales no poseen un buen tratamiento, en la zona centro de Ecuador, lugar en donde se centra la producción maderera del país, se producen una gran cantidad de desperdicios de madera natural como de madera prefabricada.

Según (Calva et al., 2018) “En el cantón Latacunga se produce el mayor porcentaje de residuos semanal con el 31,6% que corresponde a una tonelada. En el cantón Riobamba por quincena, se tiene el 23,7% (1 tonelada). El cantón Ambato tiene el 68% mensual equivalente a una tonelada de residuos”. Como se evidencia la zona centro de Ecuador produce una gran

cantidad de residuos madereros. Todos estos desechos poseen un final distinto, la mayoría son incinerados y una pequeña parte son vendidos a comercios locales.

**Tabla 17** Madera y porcentajes de desperdicio Zona Centro

<b>Madera</b>	<b>Desperdicio</b>
Laurel	20%
Canelo	15%
Copal	15%
Pino	15%
Madera prefabricada	35%

*Fuente.* Extraído de (Molina-Lozada et al., 2018)

### **2.11.3. Reciclaje de residuos**

En Chile, "Comercial Corza" utiliza los sobrantes de los tableros de fibra de densidad media (MDF), mezclándolos con cloruro de polivinilo (PVC), y a partir de esta mezcla crea una mezcla que, a través de la extrusión, genera un molde ecológico para la creación de nuevos productos. Esta solución surgió como respuesta al problema de los residuos obtenidos de los tableros prefabricados de madera.

En Colombia se está generando una segunda vida para los residuos de tableros de madera MDF y MDP y desechos de madera natural de la ciudad de Pasto para el desarrollo de una línea de productos para oficina, se genera pequeños productos como estanterías o pequeños elementos de escritorio para organización. Esta solución se planteó como respuesta para el problema ambiental que los residuos de las diferentes empresas madereras de la zona generan por no tener un proceso de tratamiento optimo.

En Ecuador no se posee referentes algunos sobre el tratamiento de residuos madereros ya sean estos natural o prefabricada, esto debido a la poca normativa que se tiene sobre el tratamiento de residuos de madera, sin embargo, hoy en día varias empresas están tratando de generar un plan para generar valor a este tipo de residuos que día a día van generando luego de un proceso productivo.

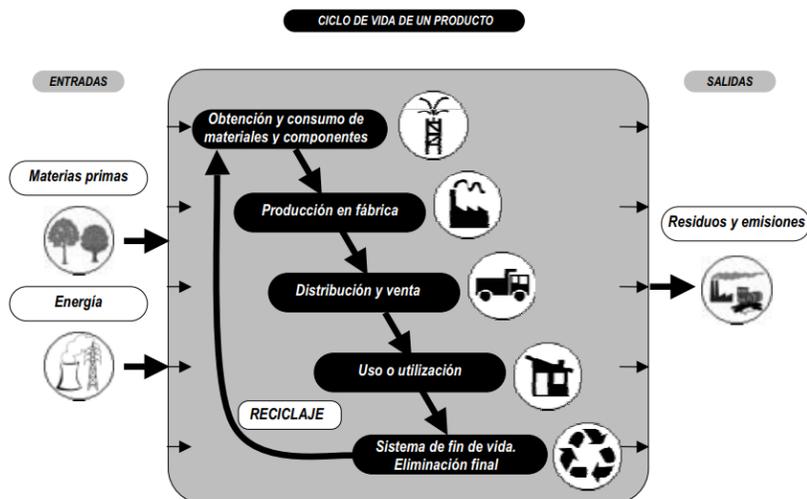
## 2.12. Ecodiseño

El objetivo de la disciplina del ecodiseño es incorporar factores ambientales en la creación de bienes, servicios y sistemas. Su objetivo principal es minimizar los efectos ambientales negativos del producto a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final.

La estrategia de diseño base para el ecodiseño plantea diferentes ejes de acción y uno de los más importantes siempre será la sostenibilidad convirtiéndose este en uno de sus ejes principales de acción. Hablar de ecodiseño sin mencionar el concepto de sostenibilidad es un punto crítico que no se debe tener en cuenta. El modelo económico que lucha por la sostenibilidad representa una respuesta encaminada a sustituir y desplazar el antiguo modelo industrial (Rodríguez Viñas, 2019).

El ecodiseño consta de una serie de acciones orientadas a ofrecer todos los productos con una mentalidad conservacionista y ambiental. Esta estrategia incluye varias etapas, comenzando con la etapa preliminar en donde se plantea el diseño, le sigue la selección de materiales, producción, transporte y finalmente sus residuos o desperdicios.

**Figura 20** Proceso del ECODISEÑO



*Fuente.* Extraído de (IHOBE, 2015)

### **2.12.1. Ciclo de vida del producto**

El análisis de ciclo de vida del producto es un principio del ecodiseño bajo el cual se analizan todos los procesos que un objeto posee para su fabricación. Es una herramienta que puede aplicarse a procesos, productos y servicios, consiste básicamente en la evaluación cuantitativa de la magnitud y relevancia del consumo de recursos y la generación de residuos (Sanz Félix, 2014).

Un correcto análisis del ciclo de vida del producto genera una evaluación en base a indicadores alrededor de toda la línea productiva del objeto partiendo desde la obtención de materia prima hasta el momento en que su vida útil llega a su fin. Mediante este análisis se puede determinar el impacto del uso de materia y energía en todas las fases de su ciclo de vida: extracción y utilización de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización, reciclaje y otras formas de aprovechamiento o eliminación (Sanz Félix, 2014).

El objetivo del pensamiento en ciclo de vida es conocer y cuantificar los consumos de recursos (materiales, agua, energía) y emisiones (al aire, residuos sólidos, vertidos, etc.) que se realizan en el sistema definido por el ciclo de vida, para establecer estrategias de optimización de esos consumos y emisiones.

### **2.12.2. Estrategias de economía circular**

El fin común que le reciclaje pregona es simple, reducir los desechos generados por el ser humano en busca de mejorar la salud ambiental. El problema de los residuos es que los humanos son los responsables de producir muchos residuos y parece que a veces todavía el reciclaje se resiste entre la sociedad; Así, lo único que se consigue es generar daños a la población y al medio ambiente.(Greentology, 2022).

El proceso de estrategias denominadas 7R radica en la importancia de generar nuevos productos de consumo en base a los residuos de diferentes materiales, esta estrategia hace mención a los siguientes puntos: Reducción, Recuperación, Reutilización, Reciclaje, Reparar, Renovar y Rediseñar, estas estrategias toman como eje principal los problemas ambientales generados por el consumo. El reducir la presión sobre los recursos naturales que proporcionan materias primas para la fabricación de todo tipo de bienes; reducir la contaminación provocada por los residuos y el coste de su tratamiento(Carrera, Braulio & Carvajal, 2016).

**Figura 21** Estrategias de economía circular



*Fuente.* Extraído de (Greentology, 2022).

### **2.13. Normativas y políticas ambientales**

El Comité Internacional de Estandarización (ISO) introdujo un conjunto de directrices con el propósito de validar el compromiso empresarial con el medio ambiente mediante la aplicación de sistemas de administración ambiental:

- Norma ISO 14001 Es un marco que les posibilita a las empresas evidenciar su dedicación hacia la preservación y el resguardo del medio ambiente al abordar los posibles riesgos ambientales derivados de sus operaciones comerciales

- Norma ISO 14006 28 Facilita la creación, registro, implementación, sostenimiento y progresiva mejora mediante la aplicación del ecodiseño. Además, promueve el avance en las prácticas medioambientales en todas las etapas del ciclo de vida de un producto, desde su producción hasta su posterior disposición como desecho

- Norma ISO 14062 Esta evaluación se centra en la incorporación de principios ambientales durante el proceso de diseño y desarrollo de cualquier producto o servicio

## **CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS DEL CONTEXTO**

#### **3.1. Análisis Externo**

Como una nueva iniciativa de modelo de fabricación de productos se presenta la sostenibilidad el cual busca disminuir el impacto ambiental que los procesos productivos de objetos llegan a generar en cada fase de elaboración, esta propuesta se centra bajo este eje mediante el cual se busca reducir el impacto que los residuos tableros de aglomerados presentan al ambiente.

La empresa MODULAR OFFICE es una fábrica ambateña la cual tiene como actividad económica principal el desarrollo de mobiliario para oficina y hogar, dichos productos son fabricados con tableros aglomerados de distintas variaciones tanto en medidas como en recubrimientos, dentro de esta empresa se generan una cantidad de residuos de dichos tableros con los cuales se busca generar una segunda vida útil mediante el desarrollo de mobiliario de oficina que sea capaz de generar beneficio tanto a la empresa como al medio ambiente.

El desarrollo de nuevos productos bajo la reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerados busca desarrollar dentro de la empresa en estudio una evolución en su sistema de producción generando así un mejor beneficio económico mediante la generación de mobiliario de oficina diferentes en el mercado, la empresa puede reducir el gasto operativo luego de un proceso de producción mediante la reutilización de los residuos ya estudiados.

##### **3.1.1. Segmentación del mercado potencial**

Al hablar de mobiliario de oficina la segmentación de mercado es muy amplia esto debido a que a la multifuncionalidad que este tipo de producto puede llegar a tener, peor para la realización de esta propuesta el mercado que se quiere acaparar se centran en dos grandes grupos personas que realicen trabajo en oficina y por otro lado los usuarios que realizan actividades laborales dentro de su casa, estos dos grupos nos ayudan a delimitar al potencial usuario y por ende al mercado de productos.

Cada grupo de usuarios presentan características distintas y por ende sus requerimientos son diferentes cada uno busca tener un espacio de trabajo en donde se sientan cómodos, y generar así un óptimo desarrollo laboral, por todo esto es necesario que se planteen las

diferencias entre un trabajo dentro una oficina como en un trabajo que se desempeña dentro de casa:

**Tabla 18** Diferencias entre trabajo en oficina y teletrabajo

Aspectos	Trabajo en Oficina	Teletrabajo
<b>Interacción Social</b>	Interacción personal con compañeros de trabajo y personas externas	Dependencia de comunicación virtual y videoconferencias
<b>Comunicación</b>	Comunicación instantánea y directa	Herramientas virtuales como correo electrónico, mensajes y llamadas
<b>Espacio de trabajo</b>	Estación de trabajo proporcionado por la empresa	Necesidad de crear y mantener un espacio de trabajo en casa
<b>Acceso a recursos</b>	Acceso directo a recursos y tecnología de la empresa	Dependencia de la tecnología personal y acceso remoto a recursos empresariales
<b>Distracciones</b>	Menos distracciones domesticas	Posibilidad de distracciones domésticas y falta de separación entre vida laboral y personal
<b>Decoración</b>	Diseño de mobiliario corporativo y uniforme	Personalización del espacio según preferencias propias

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

### 3.1.2. Análisis PESTEL

**Figura 22** Resumen análisis PESTEL



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

### **3.1.2.1. Entorno Político**

La ONU (Organización de las Naciones Unidas) acepto un plan de desarrollo sostenible bajo el nombre de Agenda 2030 en donde se plantan objetivos para buscar un progreso de la sociedad bajo tres ejes distintos plantea. Se plantea 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental. (ONU, 2015)

El objetivo No.9 Industria, Innovación e Infraestructura busca construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación, y dentro de esto como meta pretende: De aquí a 2030 modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, mediante la utilización se los recursos con mayor eficacia y promover la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios, mediante el uso de indicadores tratar de reducir la emisiones de CO2 por unidad de valor añadido.(Unidas, 2018).

Objetivo No.12 dentro de la misma Agenda 2030 bajo el tema de Producción y consumo responsable, busca fomentar el uso eficiente de los recursos y la eficiencia energética, infraestructuras sostenibles y facilitar el acceso a los servicios básicos, empleos ecológicos y decentes, tiene como objetivo hacer más y mejores cosas con menos recursos y como metas tiene de aquí a 2030 lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales, además busca reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización(Unidas, 2018)

En Ecuador, la producción de muebles de oficina utilizando tableros aglomerados está influenciada por diversos factores políticos. Las políticas gubernamentales en materia de gestión de residuos y promoción de la economía circular pueden impactar directamente la viabilidad y rentabilidad de este enfoque sostenible. Además, las regulaciones fiscales y los incentivos gubernamentales para las industrias de reciclaje y fabricación sostenible pueden tener un impacto significativo en las decisiones comerciales.

### **3.1.2.2. Entorno Económico**

Al hablar de mobiliario de oficina la empresa posee varias fuentes de ingresos económicos ya que no solo se centran en el desarrollo de un solo producto sino por el contrario busca desarrollar varios productos bajo su mismo estilo de fabricación todo esto para tratar de

acaparar una mayor cantidad de nuevos clientes y a su vez entrar en la competencia que las empresas que regentan bajo la misma actividad económica.

Para buscar ingresar en nuevos mercados, es decir presentar los diferentes tipos de mobiliario a zonas más lejanas del país se debe tener en cuenta la competencia que el desarrollo de mobiliario de oficina tiene en las diferentes provincias del Ecuador, MODULAR OFFICE presenta a la ciudad de Ambato como su mercado más fuerte, esto debido a la alta competitividad que el mobiliario tiene dentro de la ciudad.

A nivel de comercialización de los productos la empresa no posee ventas por showrooms, sus ventas se generan por medio de contratación pública a través del sistema del SERCOP (Servicio Nacional de Contratación Pública), el cual es un sistema de compras públicas en donde las empresas registradas en dicha identidad pugnan para establecer sus productos sobre sus competidores, dentro de estos concursos públicos la empresa destina un 90% de su actividad económica.

### **3.1.2.3. Entorno Social-Cultural**

En el Ecuador, la industria del mobiliario de oficina puede verse influenciada por diversos factores sociales. La estructura demográfica del país, caracterizada por una población en constante crecimiento y cambios en la composición por edades, influye directamente en las preferencias por el diseño y la funcionalidad de los muebles.

Dentro de la composición demográfica que el Ecuador posee se establece que según el INEN y los resultados obtenidos en el censo 2010 en la ciudad de Ambato se encuentran 329.856 de personas las cuales están divididas en 170.026 mujeres y 159.830 hombres, de los cuales se puede hacer un desglose por edades y se establece que existen un total de 47.944 comprendidos entre 30 y 50 años.

### **3.1.2.4. Entorno Tecnológico**

El uso de tecnología es muy importante para el desarrollo de mobiliario en todos sus campos, desde artefactos operados por el usuario hasta maquinaria de ejecución autónoma son muy necesarias para la correcta fabricación de muebles, el uso de nuevas tecnologías para visualización, fabricación y distribución toman un papel fundamental dentro de todo este proceso.

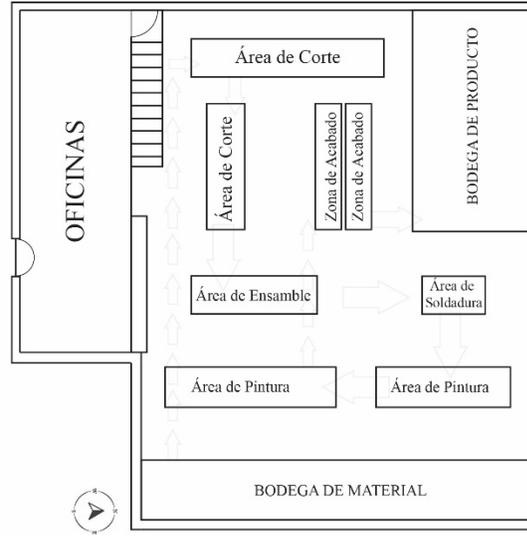
En el contexto de la fabricación de mobiliario de oficina en Ecuador, los aspectos tecnológicos juegan un papel crucial. La adopción de tecnologías avanzadas en el diseño, producción y distribución de muebles de oficina es esencial para mantener la competitividad. La integración de sistemas de automatización, diseño asistido por computadora (CAD) y tecnologías de gestión de la cadena de suministro optimiza la eficiencia operativa y permite una respuesta ágil a las demandas del mercado, garantizando así la relevancia en un entorno empresarial cada vez más digitalizado.

A nivel local las empresas de diseño y fabricación de mobiliario buscan mejorar sus diferentes maquinarias ya sea para mejorar su nivel operativo o simplemente para ser la pionera en ofrecer un nuevo servicio en la ciudad, las tecnologías básicas para la fabricación de mobiliario son máquinas de corte, soldadura, hornos de pintura.

La tecnología de la empresa en estudio está distribuida en diferentes zonas dentro del predio de la empresa, estas zonas son Corte, Ensamble, Soldadura, Pintura y Acabado véase **Figura 23**, dentro de cada una de estas áreas existen diferentes tipos de maquinarias que ayudan a realizar el proceso de fabricación de una manera eficaz y a su vez brindan un nivel alto de fabricación.

Luego de analizar las áreas de la línea productiva es necesario plantear las maquinarias que se emplean para la fabricación del mobiliario, dentro del área de corte se utiliza maquinas seleccionadoras o más conocidas como sierra circular con esta se corta la materia prima en partes más pequeñas, en la zona de soldadura se utilizan dos tipos TIG y MIG las cuales brindan un acabado más estético y funcional, en la parte de pintura se manejan hornos de soldadura para pintura electrostática, además de estas se utilizan herramientas básicas de carpintería como taladros y destornilladores.

**Figura 23** Layout Empresa Modular Office



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**3.1.2.5. Entorno Ambiental**

El tratamiento de desechos es fundamental después de cualquier proceso productivo, para esto las empresas deben regirse a las diferentes regulaciones tanto a nivel nacional como a nivel local, en la ciudad de Ambato existen ordenanzas para el tratamiento de desechos industriales bajo la ordenanza vigente para el “manejo integral de los residuos sólidos del cantón Ambato”

**Tabla 19** Gestión Ambiental para residuos

Capitulo X. Gestión Ambiental			
Reglamento interno de trabajo MODULAR OFFICE GREEN&FIELD Cia. Ltda.	Art.80 La protección del medio ambiente comprende aire, tierra y agua. Es una obligación de la compañía velar por su cuidado y protección de la naturaleza		
	Art.81. Eliminación de los desechos sólidos para la eliminación de los desechos sólidos se seguirá el siguiente procedimiento	1.- Recolección de desechos sólidos bajo las siguientes normas	a. Mantener los recolectores de basura en sus lugares respectivos con su identificación
			b. La basura y los desperdicios será depositados en los recipientes destinados para ese fin
			c. Limpiar y recoger desperdicios con el equipo adecuado

		2.- Evacuación de los desechos sólidos; La eliminación de los desechos sólidos dependiendo del caso	a. Papeles plásticos se depositarán los recipientes señalados
			b. Vidrios se les depositara en los recipientes identificados
			c. Cualquier otro producto del trabajo será depositado en sus respectivos recipientes
		3.- Desechos metálicos son considerados como chatarra serán recolectados por un tiempo hasta lograr un volumen adecuado para su transporte a un gestor calificado	
		4.- eliminación de desechos líquidos se les dará el tratamiento respectivo de conformidad a lo establecido en el ordenanza medio ambiental	
5.- La empresa basará la gestión ambiental en los principios de política ambiental dictada por las instituciones y organizaciones competentes, además asume el compromiso de asegurar la calidad de sus servicios preservando el medio ambiente			

*Fuente.* Elaboración propia, 2023. Información extraída de (Modular Office, 2015).

### 3.1.2.6. Entorno Legal

Los factores legales que rodean el mobiliario de oficina son crucialmente definidos por normativas locales e internacionales. La implementación de normas ISO 14000 en la fabricación y gestión de mobiliario destaca el compromiso con prácticas ambientales sostenibles. Estas normas buscan minimizar el impacto ecológico de la producción y promover el uso eficiente de los recursos. En este contexto, las empresas de mobiliario deben adherirse a estas regulaciones para asegurar la sostenibilidad ambiental de sus productos.

Además de las normas ISO, los aspectos legales relacionados con las patentes también desempeñan un papel significativo. La protección de la propiedad intelectual es esencial para fomentar la innovación en el diseño y la funcionalidad del mobiliario de oficina. Las fábricas de elaboración de mobiliario deben tener en cuenta las leyes de patentes para garantizar la originalidad de sus productos y evitar disputas legales. El cumplimiento con estas normas legales no solo asegura la calidad del mobiliario, sino que también fortalece la posición competitiva de las empresas en el mercado local e internacional.

### 3.1.3. Tendencias de consumo del entorno

Las tendencias de consumo en el entorno del diseño de mobiliario de oficina están experimentando una transformación significativa. En un mundo donde la flexibilidad laboral y los espacios de trabajo colaborativos son cada vez más valorados, el mobiliario de oficina se adapta para reflejar esta evolución. Existe una creciente preferencia por diseños modulares y versátiles que se ajusten a las necesidades cambiantes de los entornos laborales contemporáneos.

La sostenibilidad también desempeña un papel crucial dentro los usuarios buscando muebles que no solo sean estéticamente atractivos, sino también fabricados con materiales eco amigables. Además, la integración de tecnologías en el mobiliario refleja la creciente dependencia de la tecnología en el entorno laboral moderno buscando el desarrollo de espacios de trabajo más dinámicos y personalizados.

La tabla que se presenta a continuación detalla las características destacadas de las tendencias actuales en el diseño de mobiliario de oficina. Desde enfoques ergonómicos que priorizan el bienestar de los empleados hasta soluciones versátiles y sostenibles, esta información ofrece una visión concisa de las innovaciones que están dando forma a entornos laborales modernos y eficientes.

**Tabla 20** Características de las tendencias para el diseño de mobiliario de oficina

<b>Un sentido de “hogar” en el trabajo</b>	Proporcionar comodidad y seguridad en todos los niveles y procurar que se sientan relajados, como si estuvieran en casa.
<b>Cápsula de trabajo</b>	Busca lugares privados o enclaves donde puedan trabajar de manera individual y sin interrupciones, generar una distribución suficiente del área de trabajo.
<b>Iluminación más natural</b>	Incorporar iluminación natural en el espacio de trabajo genera ventajas como aumento de productividad y rendimiento además de los benéficos de salud.
<b>Sostenibilidad y opciones ecológicas</b>	Buscar el uso de materiales eco amigables son una de las fuertes opciones para la concepción del espacio de trabajo.
<b>Mezcla de lo antiguo y lo nuevo</b>	Fusión inspiradora del pasado y el presente, uso de patrones retro y geométricos, además de materialidad con una diferencia de contraste.

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

### 3.1.4. Análisis del sector y del entorno de referencia

En la ciudad de Ambato se encuentran una gran variedad de empresas dedicadas a la fabricación de mobiliario, cada uno busca ofertar algo diferente hacia la sociedad planteando

diferencias de diseño y de funcionalidad cada uno buscando sobresalir sobre su competencia, cada una de las empresas ofrecen una amplia variedad de mobiliario basados en generar diferenciación.

La oferta de mobiliario de oficina se destaca por su diversidad y calidad excepcional, fabricas locales ofrecen una amplia gama de opciones diseñadas para satisfacer las necesidades tanto estéticas como funcionales de cualquier entorno de trabajo. La variedad de mobiliario disponible en el mercado permite a las empresas demandantes encontrar soluciones que se adapten a su estilo y requerimientos específicos.

**Tabla 21** Oferta de mobiliario en el mercado de Ambato

Mobiliario	Características	Imagen
<b>Bibliotecas/Archivadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad</li> <li>• Organización eficiente</li> <li>• Sistema de cerradura</li> <li>• Modularidad</li> <li>• Sistema de exhibición</li> </ul>	
<b>Divisiones de Ambientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionalidad dual</li> <li>• Altura ajustable</li> <li>• Estilo modular</li> <li>• Aporte estético</li> <li>• Cromática variada</li> </ul>	
<b>Mesas de reuniones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma ergonómica</li> <li>• Estilo contemporáneo</li> <li>• Diseño modular</li> <li>• Multifuncionalidad</li> <li>• Materialidad óptima</li> </ul>	

## Escritorios

- Ergonomía
- Multifuncionalidad
- Estilo contemporáneo
- Personalización cromática
- Almacenamiento



*Fuente.* Elaboración propia, 2023. Información e imágenes extraídas de (OFFICE SYSTEMS, 2018)

### 3.1.5. Análisis estratégico de la competencia

Al hablar del entorno competitivo en el mercado de mobiliario de oficina en Ambato, se puede diferenciar dos grandes grupos, las empresas consolidadas las cuales aportan estabilidad, mientras que por el otro lado están las nuevas incorporaciones, estos inyectan frescura y perspectivas innovadoras. Estos dos grupos ofrecen un mercado variable que van desde la diferenciación en diseño hasta la optimización de costos.

Dentro de la ciudad de Ambato podemos hablar de varias empresas fabricantes de mobiliario de oficina las cuales poseen su propia planta de producción véase **tabla 17**, a su vez también existen pequeños negocios los cuales se dedican simplemente a la venta del mobiliario ya sea que sus productos son adquiridos a las empresas fabricantes de la ciudad o son importadores de este producto.

**Tabla 22** Competencia en el mercado de mobiliario

Información de la empresa	Categorías de mobiliario	Diferencia en el Mercado
Office Systems S.A.S 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobiliario de Oficina</li><li>• Sistemas de Oficina</li><li>• Sillonería</li><li>• Mobiliario Médico</li></ul>	Producir y Comercializar mobiliario de óptima calidad con la mejor tecnología, con diseños innovadores, con personal creativo, responsable y capacitado en cada una de las áreas de trabajo
Muebles León 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobiliario de Hogar</li><li>• Mobiliario Escolar</li><li>• Mobiliario de Oficina</li><li>• Mobiliario Médico</li></ul>	Muebles de calidad, generar satisfacción de los clientes sin dejar de lado aspectos ergonómicos, brindar soluciones en diseño, servicio y comercialización
El Sol Muebles de Oficina 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobiliario de Oficina</li><li>• Accesorios para Oficina</li><li>• Mobiliario Escolar</li></ul>	Llevar un producto de calidad a los hogares y empresas del centro del país, entregar productos con características únicas y enfocándose en las necesidades individuales de cada cliente.

- Mobiliario de Hogar
- Mobiliario de Oficina
- Mobiliario escolar

Fabricar mobiliario bajo normas de calidad, ayudando a los usuarios a generar un sentido de pertenencia con su espacio de trabajo, aportar con multifuncionalidad y variaciones de personalización.

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

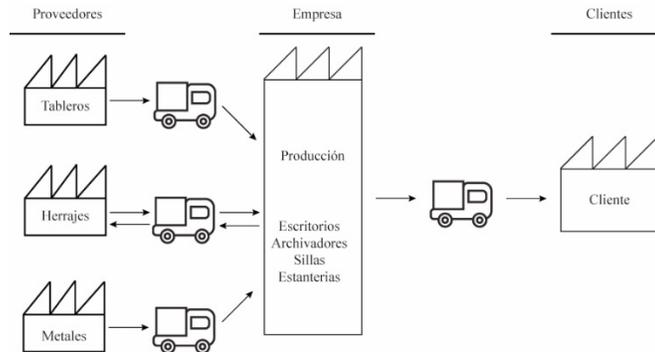
## 3.2. Análisis Interno

### 3.2.1. Análisis de recursos propios y disponibles

### 3.2.2. Elementos de abastecimiento de materiales y materia prima

La elección cuidadosa de la materia prima para la fabricación de mobiliario es esencial para garantizar durabilidad y calidad. Desde la selección del tablero aglomerado hasta los materiales innovadores como los son los herrajes, la selección impacta en la estética y funcionalidad del producto final. La atención a la procedencia y características técnicas de la materia prima refleja el compromiso con la excelencia en el proceso de producción que la empresa desea proyectar en su mobiliario

**Figura 24** Cadena de abastecimiento de materia prima



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Como se presenta en la **Figura 24** la cadena de abastecimiento de la empresa se basa en tres fases las cuales van desde la compra de materia prima hasta llegar a la formación de su producto, cada etapa está configurada para generar optimización al momento de concebir el mobiliario.

En la etapa de proveedores la empresa se encarga de buscar los mejores materiales para la concesión de su mobiliario, para esto buscan entre todos los ofertantes de la materia prima a

la mejor, para el proceso de compra de materia prima es necesario evaluar las características que cada uno ofrece, dentro de los tableros de aglomerados las especificaciones técnicas son importantes partiendo desde su composición, sus dimensiones, su grosor y el más importante su recubrimiento, los herrajes es otra parte fundamental de la composición del mobiliario ya que son los complementos que harán sobresalir al producto, aquí es necesario evaluar las necesidades y requerimientos del cliente, el contexto de uso del producto, por último los metales son necesarios para las partes que deben tener un reforzamiento, para la selección del tipo de metal a ocupar se plantea el diseño principal del mobiliario, cada uno de estos llegan directo a la empresa por medio de los proveedores, pero existe una excepción con los herrajes ya que estos pueden cambiar al momento de la producción del mobiliario ya sea por alguna falla en su instalación o por alguna razón de diseño.

En la producción del mobiliario inicia la fase de transformación de materia prima, aquí inician todos los procesos productivos que la empresa posee para llegar a la concepción de un mobiliario, cada etapa es operado por dos trabajadores los cuales se encargan de desarrollar sus actividades de fabricación de mobiliario, las áreas productivas empiezan con el almacenaje de materia prima en donde el jefe de producción se encarga de verificar cada material recibido en la empresa, posterior a esto empieza la transformación del material recibido en un futuro mobiliario, aquí es necesario separar por áreas empezando por el área de corte en donde los tableros recibidos son cortados en las partes necesarias los cuales dependen del tipo de mobiliario a fabricar, seguido a este proceso empieza a trabajar la zona de ensamble en donde se ubican en orden las piezas recibidas del proceso anterior, las últimas zonas se encargan de darle esa identidad al mobiliario las cuales son área de pintura y acabados, aquí se busca generar esa identificación propia del mobiliario.

La última fase hace mención de la distribución del producto final aquí la empresa se encarga de transportar el mobiliario final hacia los clientes, estos clientes van desde personas que solicitan un mobiliario bajo pedido hasta entregas grandes como la empresa pública, aquí la empresa trabaja con su personal para hacer llegar mobiliario en perfectas condiciones a su cliente.

### **3.2.3. Elementos de producción**

La fase de producción de mobiliario es fundamental para garantizar la calidad y la eficiencia de la producción. Desde la selección del material hasta el montaje final, cada paso requiere precisión y atención al detalle. La coordinación efectiva entre equipos y el uso de tecnología son esenciales para agilizar este proceso.

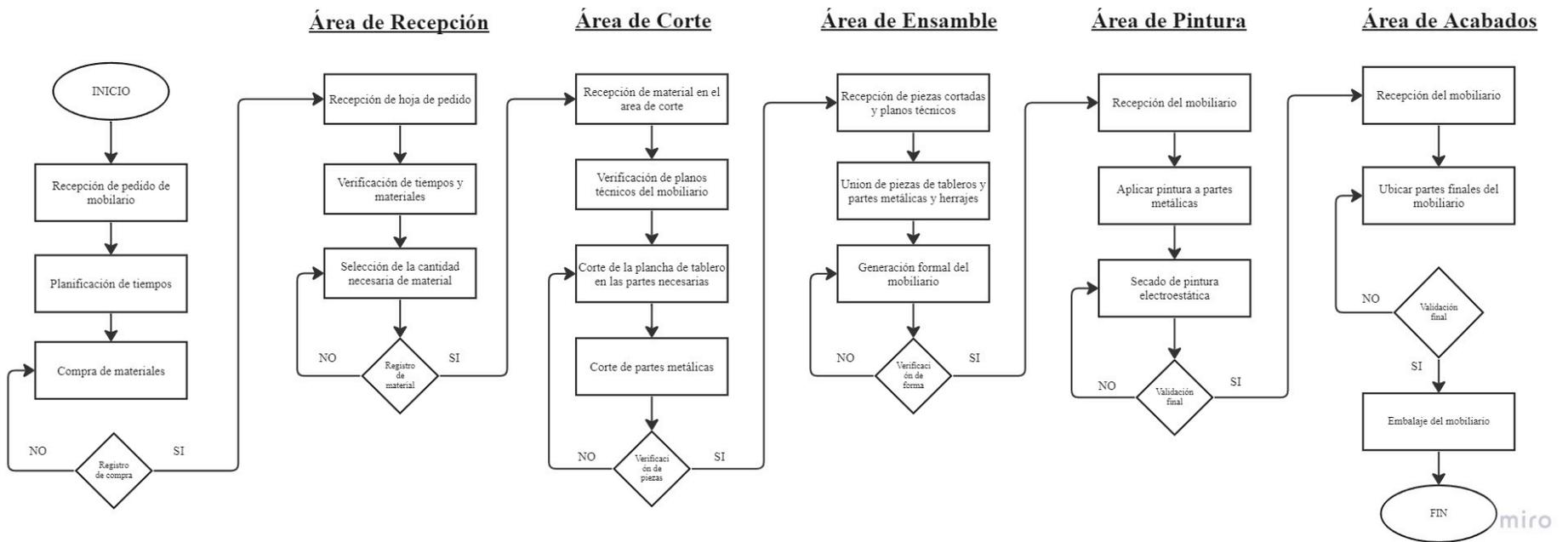
El uso de controles es fundamental dentro cada área de trabajo, empezando desde la correcta selección de material hasta el proceso de distribución final del producto, todo esta para cumplir con las expectativas que los usuarios buscan al momento de adquirir un mobiliario de oficina.

Para analizar este proceso se elaboró un diagrama de flujo de la producción de mobiliario que posee la empresa véase **Figura 25**, dentro de este esquema se detalla cada actividad que se realiza para poder llegar a la concepción final de un mobiliario.

**Figura 25** Proceso productivo para mobiliario de la Empresa Modular Office

ADMINISTRATIVO

DEPARTAMENTO PRODUCTIVO



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Como se diagrama en la **Fig. 25** el proceso de fabricación de mobiliario empieza por la parte administrativa de la empresa la cual está encargada de recibir el pedido de mobiliario, y a su vez debe planificar los tiempos de entrega y fabricación todo esto dependerá de la cantidad de mobiliario que se va fabricar y el nivel de complejidad que este puede significar al momento de su elaboración dentro de la planta, una vez fijado estos tiempos la parte administrativa se encarga de la compra de materiales, luego de realizar un análisis de los materiales que ya posee la empresa, se realiza la compra de material faltante.

El departamento productivo de la empresa está conformado por 5 áreas las cuales poseen actividades distintas una de las otras, la fase constructiva inicia con el área de recepción la cual está encargada de realizar la inspección de los materiales, hoja de pedido y la verificación de los tiempos planteados para finalizar con el proceso, posterior a este comienza la fase de fabricación del producto, la fase inicial es la zona de corte en donde se recibe el material base junto los planos técnicos de todo el mobiliario que se va a desarrollar, aquí los operarios se encargan de la transformación de la materia prima en las diferentes partes necesarias para la composición del mobiliario, dentro de esta área se cortan tanto los tableros de aglomerados como las partes metálicas necesarias, al finalizar se realizará un control en donde se verificara cada una de las partes necesarias, el siguiente paso es el ensamble de las partes recibidas del área de corte, aquí el personal con la ayuda de los planos técnicos se encargan de armar el mobiliario, la fase más importante para la composición final del producto, además de unir las piezas recibidas de la zona de corte aquí se unen todas las partes los tableros de aglomerados, las partes metálicas y los herrajes, el control se realiza al final en donde se analiza la composición formal y si este cumple con los detalles técnicos expuestos en los planos constructivos, si el control anterior es aprobado, el mobiliario pasa a la zona de pintura en donde las partes metálicas son pintadas mediante el uso de pintura electroestática, aquí el mobiliario entra dentro de un horno especial para este tipo de pintura, luego de salir del horno entran al secado y curado de las piezas este proceso toma un tiempo estimado de 30 minutos, como todo proceso posee su control en donde se evalúa si la pintura tuvo una adherencia correcta en las partes metálicas, finalmente se tiene el área de acabados aquí se incorporan al mobiliario los herrajes estéticos como manillares, luego se realiza el proceso de evaluación final del mobiliario por completo, si el producto pasa este control pasa a la su embalaje y distribución final.

## CAPITULO IV

### MARCO METODOLÓGICO

#### 4.1. Ubicación

La ciudad de Ambato ubica en zona central de Ecuador es la capital de la provincia de Tungurahua, es un cantón con una extensión territorial de 1016 km<sup>2</sup> el cual corresponde al 29.94% de la extensión territorial de su provincia, el número de habitantes que se registran dentro de Ambato son 329.856, de los cuales el 51.54% son mujeres y el 48.46% hombres, la densidad poblacional da una cantidad de 3.83 personas por km<sup>2</sup>.

Un factor importante que es necesario considerar al momento de hablar de esta urbe son las variaciones climáticas que presenta, la ciudad muestra una marcada moderación térmica y marcadas variaciones estacionales se encuentra situada entre una cadena montañosa, la cual ayuda con la generación de vientos convirtiendo a Ambato en una ciudad de climas variados.

El cantón Ambato es considerada como uno de los principales centros de comercio del país, esto debido a que, sus principales actividades económicas se centran en la agricultura, ganadería y manufactura, a nivel país es considerado como el mayor generador de frutas, flores, textiles y productos manufacturados. La ciudad alberga una gran cantidad de empresas manufactureras en donde las principales actividades son la fabricación de calzado, textiles y mobiliario en general.

La provincia de Tungurahua se ha convertido con el pasar de los tiempos en una importante zona manufacturera de mobiliario en Ecuador, dicha actividad económica representa un 3.1% del total de producción nacional de muebles convirtiéndola así en una de las más destacadas en el mercado nacional.

El desarrollo específico de la investigación se realizará dentro de la empresa MODULAR OFFICE GREEN & FIELD Ltda. La cual se encuentra ubicada dentro de la ciudad de Ambato en el sector de Puerto Arturo al sur de la ciudad, la empresa posee una amplia experiencia en el diseño y la fabricación de mobiliario de oficina e institucional.

## **4.2. Tipo de investigación**

La investigación se centra bajo un tipo exploratorio-experimental, dado que la reutilización de tableros de aglomerados puede no estar completamente establecida en el diseño de mobiliario de oficina la investigación exploratoria permitirá explorar nuevas ideas y enfoques de este contexto, la investigación experimental genera bases para proponer nuevas formas de reutilizar los tableros de aglomerados en el diseño de mobiliario de oficina, mediante la realización de pruebas para evaluar la viabilidad y la calidad de los productos resultantes.

### **4.2.1. Investigación bibliografía-documental (Comprender y Aplicar):**

Este tipo de modalidad, es la más importante del primer proceso de la investigación, aquí es donde se recopilará información para comprender sobre la problemática y poder aplicarla para el desarrollo de la propuesta, La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa que tiene como tarea recopilar, compilar y seleccionar información, incluso procedente de la lectura de documentos, revistas, libros, etc. (Guerrero Dávila G, 2015), la información se buscara en diferentes repositorios a nivel nacional y latinoamericano, artículos científicos y diseño, informes, proyectos de diseño, libros, revistas, sitios web etc. toda la información recopilada estará enfocado a la reutilización de tableros de aglomerados y el diseño de mobiliario de oficina.

### **4.2.2. Investigación de campo**

Dentro de la investigación de campo, la cual consiste en acudir al lugar en donde se diseña y se fabrica el producto, el acudir a las plantas de fabricación de mobiliario de oficina ayudará a analizar con mayor exactitud la situación actual de los residuos y la empresa, con el fin de definir los procesos productivos y constructivos óptimos para la reutilización de los desechos sólidos de tableros de aglomerado, además nos ayudara a mantener comunicación con las personas encargadas dentro de cada proceso, también este tipo de investigación ayuda a desarrollar las entrevistas necesarias para comprender a profundidad el caso de estudio tanto a nivel productivo como administrativo.

### **4.2.3. Enfoque**

El enfoque en esta investigación es mixto es decir cualitativo y cuantitativo los cuales ayudan a al desarrollo correcto de la investigación. Ortega (2018) en su libro “Enfoques de la investigación” explica:

El proceso de investigación mixto implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos, (...) representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y La perspectiva subjetiva de la investigación cualitativa puede integrarse para resolver problemas humanos. (p.19)

Dentro del enfoque cualitativo se pretende analizar lo indispensable para sobre las necesidades y requerimientos de los usuarios que buscan un mobiliario de oficina diferente. Para fundamentar y desarrollar la presente investigación, se toman resultados obtenidos en entrevistas hacia el personal de la empresa tanto del área productiva como al sector administrativo, contiene estudios bibliográficos de los tratamientos para desechos sólidos de tableros de aglomerados y parámetros ergonómicos para el diseño de mobiliario de oficina.

Dentro del enfoque cuantitativo se pretende analizar datos técnicos como propiedades mecánicas sobre el eje fundamental de la investigación los residuos sólidos de tableros de aglomerados, con esto se busca determinar los sistemas constructivos óptimos para el desarrollo de la propuesta.

#### **4.3. Pregunta de investigación**

¿Cómo aprovechar los desechos de tableros de aglomerados generados por la empresa Modular Office de la ciudad de Ambato?

Para optimizar la gestión de los desechos de tableros de aglomerado en Modular Office Ambato, se propone implementar un enfoque de diseño circular. Mediante la aplicación de principios de ecodiseño, se busca reutilizar estos materiales descartados para crear mobiliario innovador y sostenible. El desarrollo de productos con un ciclo de vida extendido, utilizando técnicas de diseño consciente y modular, no solo minimizará la generación de residuos, sino que también potenciará la estética y funcionalidad del mobiliario, promoviendo así prácticas de diseño responsables y ambientalmente amigables.

#### **4.4. Población y muestra**

Para este proyecto de investigación se plantea un caso de estudio específico dentro la empresa MODULAR OFFICE de la ciudad de Ambato, se desarrollará con una población y muestra no probabilístico, en donde se plantea generar criterios técnicos para analizar los sistemas

constructivos óptimos que se pueden ocupar para el correcto desempeño de la propuesta, además de eso se realizará un análisis de los residuos que la empresa genera día a día después de un proceso productivo, y con la ayuda de los resultados obtenidos plantear el desarrollo de una propuesta de mobiliario de oficina.

La población objetiva de esta tesis comprende a todos los empleados de la empresa Modular Office, ubicada en la ciudad de Ambato, dedicada a la fabricación de mobiliario de oficina. Dada la naturaleza específica del estudio de caso, la muestra se seleccionará de manera estratégica, involucrando a trabajadores clave, directivos y expertos en diseño y producción, con el objetivo de obtener percepciones detalladas sobre la reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado en el proceso de diseño.

#### **4.5. Recolección de información**

En el proceso de investigación se emplearán diversas técnicas y herramientas para recopilar datos significativos. La primera de estas técnicas es el fichaje, que implica la revisión exhaustiva de fuentes bibliográficas y documentos relevantes para establecer un marco teórico sólido. Esta estrategia permitirá contextualizar la problemática e identificar investigaciones previas relacionadas con la reutilización de materiales similares.

Además, se utilizará la observación como instrumento clave para analizar in situ el proceso de reciclaje de los residuos de tableros de aglomerado. La observación directa proporcionará datos valiosos sobre la viabilidad técnica y las posibles limitaciones en la utilización de estos materiales reciclados en la fabricación de mobiliario de oficina. Esta técnica contribuirá a la comprensión detallada de los aspectos prácticos y logísticos involucrados en el proceso.

Por último, se llevarán a cabo entrevistas con personal de la empresa y personas encargadas del área productiva de los muebles de oficina. Estas conversaciones proporcionarán perspectivas especializadas sobre la viabilidad económica, las tendencias del mercado y las consideraciones ambientales que la empresa posee sobre asociadas con la reutilización de sus residuos sólidos. La combinación de estas técnicas e instrumentos garantizará un enfoque integral y riguroso en la recopilación de datos, respaldando así la validez y la solidez de la investigación.

Para esta investigación centrada en la reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para el diseño de mobiliario en la empresa Modular Office, se emplearán instrumentos específicos para recopilar datos relevantes. Los cuestionarios se diseñarán para obtener información detallada sobre la gestión actual de residuos en la empresa, mientras que las fichas de recolección de datos se utilizarán para registrar observaciones directas en el entorno de trabajo. Estos instrumentos permitirán analizar de manera integral la situación de los residuos y establecer pautas para una gestión sostenible y creativa de los mismos.

La guía de encuestas (**Anexo 1**) que se realizaran a los trabajadores, los cuales desempeñan sus actividades laborales dentro del área productiva dentro de la empresa. Aquí se busca tener datos sobre los procesos constructivos que se desarrollan para la fabricación del mobiliario, además de generar retroalimentación sobre los criterios que estas personas tienen sobre los residuos que se generan dentro de su área laboral.

Como otro recurso necesario para la obtención de información se utilizó una guía de entrevista (**Anexo 2**), la cual será realizada al gerente de la empresa, aquí se busca obtener información sobre la situación real que se presenta día a día con los residuos obtenidos luego de un proceso productivo, además de analizar la situación general del mobiliario a nivel local como nacional, y finalmente analizar los lineamientos que la empresa desea adquirir con el transcurso de los años.

Las fichas de observación (**Anexo 3**), permitirá mediante el uso de una observación participativa el análisis de los residuos de tableros de aglomerados, se utilizan tres fichas para generar este análisis, en la primera se analiza el material base que la empresa utiliza, la segunda ficha de recolección de datos se genera un levantamiento de datos sobre los residuos que la empresa posee actualmente, por último se genera una tabla de análisis de tensiones en donde se levantarán evidencias fotográficas sobre la problemática existente en la empresa, y así generar el análisis de las diferentes tensiones existentes.

#### 4.6. Procesamiento de la información y análisis estadístico

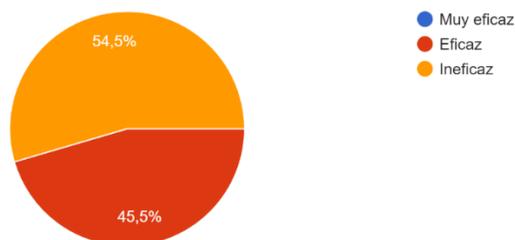
Los resultados de las encuestas a los empleados de la empresa Modular Office revelan un sólido respaldo a la idea de reutilizar residuos de tableros de aglomerados en la fabricación de mobiliario de oficina. Con un índice de aceptación notable, la mayoría de los trabajadores aprecian la iniciativa ecológica y sostenible, subrayando la importancia de integrar prácticas ambientalmente responsables en la producción de muebles corporativos. En total se realizó una encuesta a los 11 trabajadores del área productiva que presenta la empresa, los resultados obtenidos se presentan a continuación:

##### Pregunta #1

¿Cómo evalúas la eficacia de las actuales prácticas de separación y clasificación de desperdicios de tableros de aglomerados en la empresa?

**Figura 26** Prácticas de separación y clasificación de desperdicios

¿Cómo evalúas la eficacia de las actuales prácticas de separación y clasificación de desperdicios de tableros de aglomerados en la empresa?  
11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Del 100% de los encuestados el 54.5 % piensa que las prácticas de separación y clasificación de desechos dentro de la empresa es ineficaz, mientras que el 45.5% se plantean que el proceso es eficaz.

Aquí se evidencia que los trabajadores piensan que la empresa no posee un sistema óptimo para el tratamiento de los residuos de aglomerados que se generan luego de un proceso productivo.

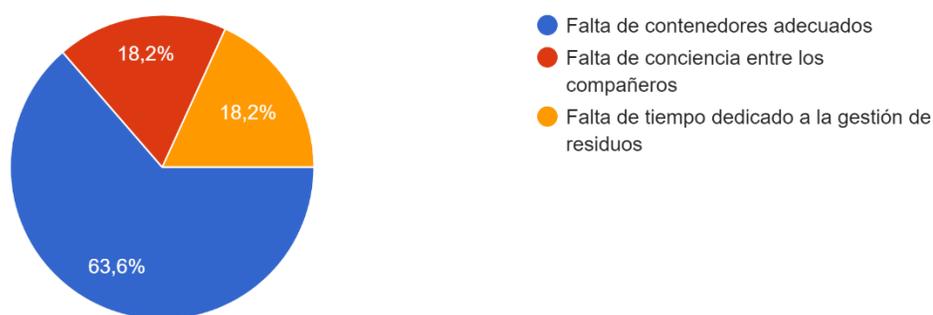
## Pregunta #2

¿Cuáles son las mayores dificultades que encuentras en la gestión de desperdicios de tableros de aglomerados?

**Figura 27** Dificultades en la gestión de desperdicios

¿Cuáles son las mayores dificultades que encuentras en la gestión de desperdicios de tableros de aglomerados?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Del total de encuestados, el 63.6% ven a la falta de contenedores como la mayor dificultad en la gestión de residuos, el 18.2% piensan que la mayor dificultad es la poca conciencia entre los compañeros, y el 18.2% expresan que la falta de tiempo dedicado a la gestión de residuos es la principal dificultad para el tratamiento de residuos de aglomerados.

Los trabajadores evalúan que la falta de contenedores adecuados es la principal causa que genera dificultad dentro de la gestión de desperdicios de tableros de aglomerados, además de este se presentan problemas en menor escala que vale la pena considerar los cuales son la falta de conciencia entre los compañeros y la falta de tiempo dedicado a la gestión de residuos.

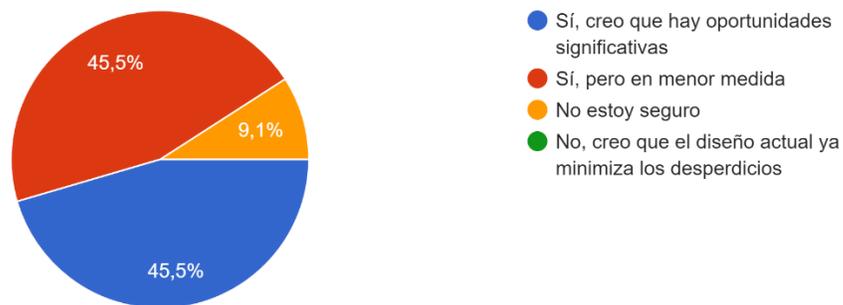
### Pregunta #3

¿Consideras que la cantidad de desperdicios de tableros de aglomerados generados en el proceso de fabricación de los productos podría reducirse mediante cambios en el diseño de mobiliario de oficina?

**Figura 28** Reducción de residuos de aglomerados por medio del diseño

¿Consideras que la cantidad de desperdicios de tableros de aglomerados generados en el proceso de fabricación de los productos podría reducirse mediante cambios en el diseño de mobiliario de oficina?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

El 45.5% del total de encuestados piensan que generar cambios en el diseño de mobiliario ayudaría de manera significativa a reducir los desperdicios de tableros de aglomerados, el otro 45.5% piensan que el diseño si podría ayudar, pero en una menor medida, y el 9.1% de los trabajadores presentan dudas en cómo puede el diseño ayudar a reducir desechos de los tableros de aglomerados.

El análisis ayuda a comprender que los trabajadores ven al diseño como una solución óptima y que puede generar oportunidades significativas para la reducción de los residuos de tableros de aglomerados dentro de los diferentes procesos productivos.

#### Pregunta #4

¿Qué tipo de cambios en el proceso productivo del mobiliario de oficina podrían contribuir a la reducción de desperdicios de tableros de aglomerados?

#### Figura 29 Cambios en el proceso productivo para reducción de desperdicios

¿Qué tipo de cambios en el proceso productivo del mobiliario de oficina podrían contribuir a la reducción de desperdicios de tableros de aglomerados?

11 respuestas

Optimizar mejor los cortes que se realizan a los tableros
No comprar tableros en gran cantidad
Mejorar los cortes
Mejorar el area de corte
evitar el exceso en la compra de los tableros
Mejorar los cortes que se hacen a los tableros
optimizar el area de corte
Cambiar los tipos de corte
No comprar mucho material

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

El análisis arroja las diferentes opiniones que los trabajadores poseen sobre los posibles cambios que ellos realizarían dentro de la empresa, se muestra una idea que se repite dentro de cada trabajador, ellos piensan que se debería optimizar y mejorar el área de corte, siendo esta área en donde se presenta el problema real, además de esta se analiza la compra excesiva del material base (tableros de aglomerados).

## Pregunta #5

¿Qué propuestas tienes para mejorar el proceso de separación y clasificación de desperdicios de tableros de aglomerados dentro de la empresa?

**Figura 30** Propuestas para mejorar la gestión de desperdicios

¿Qué propuestas tienes para mejorar el proceso de separación y clasificación de desperdicios de tableros de aglomerados dentro de la empresa?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Del 100% de encuestados, el 90.9% expresa que asignar tiempo específico para la gestión de residuos dentro de la jornada laboral como la propuesta firme que los trabajadores dan para mejorar el proceso de gestión de residuos, y el 9.1% piensan que la implementación de contenedores para los diferentes residuos es la mejor propuesta para mejorar el proceso de residuos dentro de la empresa.

El análisis arroja una propuesta para mejorar el proceso de gestión de los residuos el cual es destinar tiempo específico dentro de la jornada laboral para gestionar los residuos de tipo aglomerados que la empresa produce y así ayudar a mejorar el proceso de gestión de dichos desperdicios.

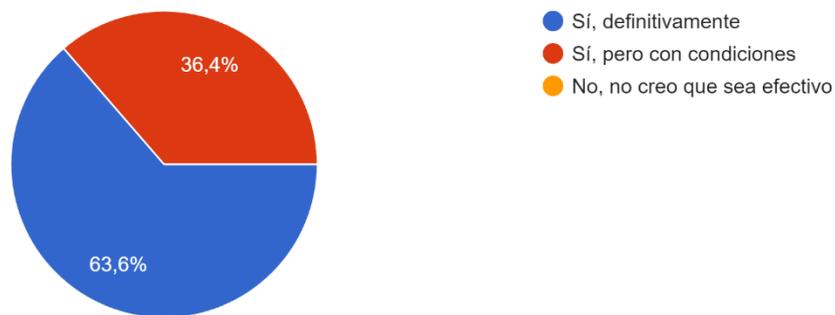
## Pregunta #6

¿Crees que la implementación de un sistema de reutilización de tableros de aglomerados en proyectos internos podría ser una solución efectiva?

### Figura 31 Proyectos internos como solución

¿Crees que la implementación de un sistema de reutilización de tableros de aglomerados en proyectos internos podría ser una solución efectiva?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

De las 11 personas encuestadas, el 63.6% piensan que la implementación de proyectos internos es una solución efectiva para mitigar los residuos de tableros de aglomerados, además el 36.4% expresan que la implantación de proyectos internos si podría ser una solución, pero debe tener condiciones para una correcta ejecución.

Según los trabajadores la implementación de proyectos internos es una solución efectiva para mitigar los residuos que la empresa genera, pero este debe tener sus lineamientos bien definidos, sus condiciones deben ser bien expuestas para generar una solución óptima de la problemática.

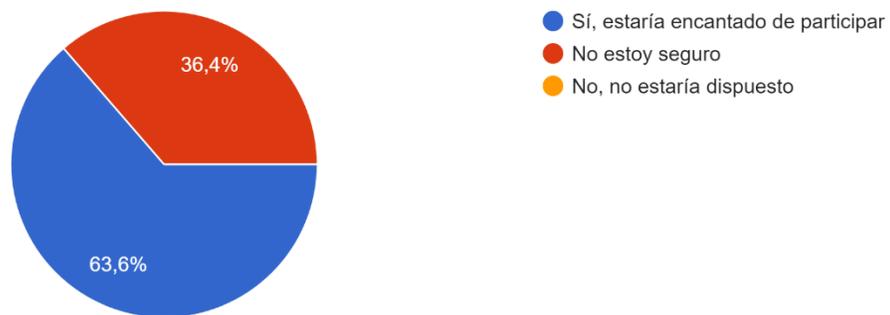
### Pregunta #7

¿Estarías dispuesto a colaborar en la implementación de un sistema de reutilización de tableros de aglomerados en proyectos internos?

**Figura 32** Colaboración en proyectos internos sobre reutilización

¿Estarías dispuesto a colaborar en la implementación de un sistema de reutilización de tableros de aglomerados en proyectos internos?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Del 100% de encuestados, el 63.6% estarían dispuestos a trabajar en proyectos internos para reducir la cantidad de desechos de tableros de tipo aglomerados, y el 36.4% no están seguros en participar en el desarrollo de proyectos internos para mitigar los residuos de la empresa.

El análisis plantea que la mayoría de los trabajadores de la empresa están dispuestos a colaborar con el desarrollo de proyectos internos para mejorar la situación de residuos de tipo aglomerados que le empresa posee.

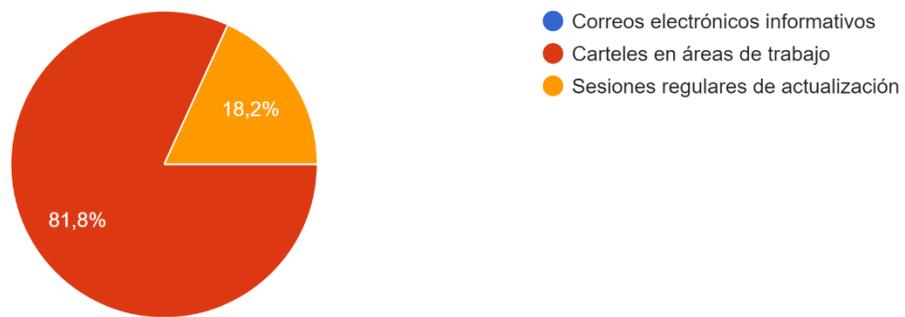
## Pregunta #8

¿Qué sugerencias tienes para mejorar la comunicación interna sobre prácticas sostenibles en la gestión de residuos de tableros de aglomerados?

**Figura 33** Comunicación interna sobre prácticas sostenibles

¿Qué sugerencias tienes para mejorar la comunicación interna sobre prácticas sostenibles en la gestión de residuos de tableros de aglomerados?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Del total de encuestados el 81,8% expresa que los carteles en las diferentes áreas de trabajo es la principal sugerencia para mejorar la comunicación interna y así mejorar la gestión de residuos, y el 18,2% mencionan que el implementar sesiones regulares para actualización de la gestión de residuos es la manera óptima para mejorar las practicas sostenibles de la empresa.

Del análisis generado se concluye que el uso de carteles en las diferentes áreas de trabajo es la mejor manera de mejorar la comunicación dentro de la empresa sobre temas sostenibles y de gestión de residuos.

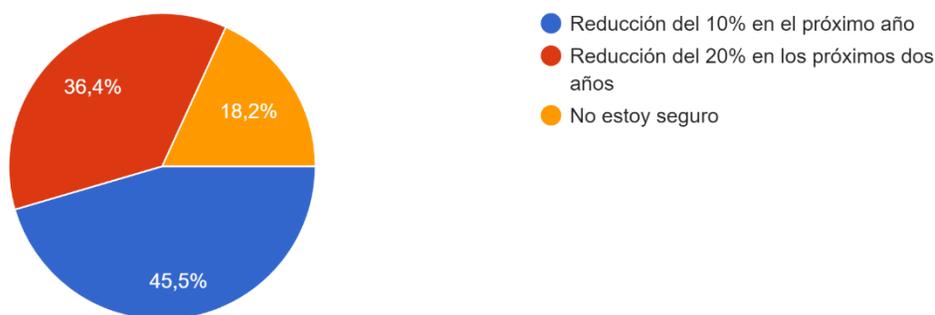
### Pregunta #9

¿Crees que la empresa debería establecer metas específicas para la reducción de desperdicios de tableros de aglomerados, y en caso afirmativo, cuál sería una meta realista en tu opinión?

**Figura 34** Metas de reducción de desperdicios

¿Crees que la empresa debería establecer metas específicas para la reducción de desperdicios de tableros de aglomerados, y en caso afirmativo, cuál sería una meta realista en tu opinión?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

De los 11 encuestados, el 45.5% piensan que la empresa debe establecerse una meta específica de reducción del 10% de residuos de tableros de tipo aglomerados en el próximo año, el 36.4% dicen que se debe plantear una reducción del 20% de los desechos en un periodo de dos años, y el 18.2% no están seguros de cuál sería la meta que la empresa debe plantearse para la reducción de desperdicios de tableros de aglomerados.

El pensar en un meta de reducción es óptima, para esto los trabajadores dicen que le empresa debe plantearse un plan anual en donde se trate de mitigar el 10% de los residuos siendo este el óptimo entre los encuestados.

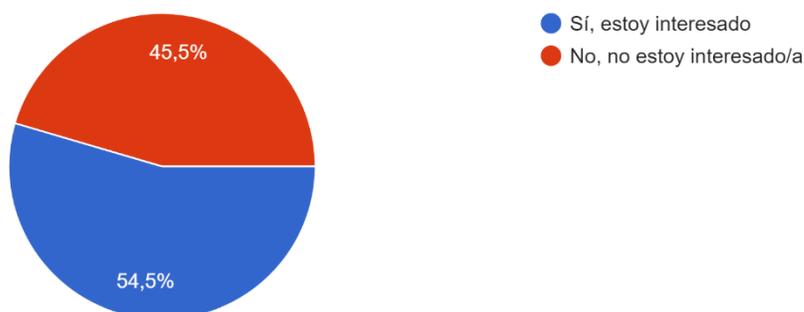
### Pregunta #10

¿Estarías dispuesto a participar en sesiones de capacitación sobre diseño sostenible para aprender a integrar prácticas que reduzcan los residuos de tableros de aglomerados en el proceso de diseño?

**Figura 35** Capacitaciones sobre diseño sostenible y prácticas de reducción de residuos

¿Estarías dispuesto a participar en sesiones de capacitación sobre diseño sostenible para aprender a integrar prácticas que reduzcan los residuos de tableros de aglomerados en el proceso de diseño?

11 respuestas



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

Del 100% de encuestados, el 54.5% estarían interesados en acudir a sesiones de capacitación sobre diseño sostenible para aprender practicas sostenibles, el 45.5% de trabajadores no estarían interesados en participar en sesiones de capacitación sobre diseño sostenible.

El análisis arroja un resultado en donde la mayoría de los trabajadores estrían dispuestos en aprender sobre prácticas sostenibles mediante una capacitación de diseño sostenible, y así implementarles en los procesos productivos de mobiliario y reducir los residuos de tableros de aglomerados.

Durante la entrevista con el gerente de la Empresa Modular Office, se exploraron con profundidad los aspectos clave de la viabilidad de la reutilización de residuos de tableros de aglomerados en el diseño de mobiliario de oficina. El gerente expresó entusiasmo por la perspectiva sostenible y destacó el potencial de esta iniciativa para reducir residuos, mejorar la imagen de la empresa y contribuir al compromiso ambiental.

**Tabla 23** Entrevista gerente Modular Office Green & Field

<b>Preguntas</b>	<b>Gerente Empresa Modular Office Green &amp; Field</b>
<b>1.- ¿Cuál es la cantidad aproximada de residuos de tableros de aglomerados que la empresa genera en su proceso de fabricación de mobiliario de oficina?</b>	Actualmente, generamos aproximadamente un 20% por cada tablero completo utilizado durante el proceso de fabricación de mobiliario de oficina.
<b>2.- ¿Existen políticas internas o programas específicos destinados a reducir la generación de residuos de tableros de aglomerados durante la producción de mobiliario?</b>	Sí, contamos con políticas internas y programas específicos para reducir la generación de residuos, enfocándonos en la eficiencia de uso de materiales y prácticas sostenibles.
<b>3.- ¿Cómo se gestionan actualmente los residuos de tableros de aglomerados en la empresa? ¿Hay algún proceso de reciclaje o reutilización implementado?</b>	Gestionamos los residuos mediante procesos de reciclaje interno y estamos explorando oportunidades para la reutilización en la fabricación de productos secundarios.
<b>4.- ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta la empresa en cuanto a la gestión y aprovechamiento de los residuos de tableros de aglomerados en la fabricación de mobiliario de oficina?</b>	Nuestros mayores desafíos incluyen la optimización de procesos para minimizar residuos y encontrar mercados sostenibles para productos derivados de residuos de tableros.
<b>5.- ¿Cómo evalúa la viabilidad técnica y de mercado de los productos fabricados con residuos de tableros de aglomerados en comparación con los productos convencionales?</b>	Evaluamos positivamente la viabilidad técnica y de mercado de productos con residuos, considerando la creciente demanda de soluciones sostenibles debido a la fuerte tendencia sostenible que está en auge en la actualidad del mercado de mobiliario.
<b>6.- ¿Se están explorando nuevas tecnologías o procesos innovadores para mejorar la eficiencia en la gestión de los residuos de tableros de aglomerados en la producción?</b>	Constantemente exploramos tecnologías innovadoras para mejorar la eficiencia en la gestión de residuos y maximizar su aprovechamiento. Como análisis de mejora para el área de corte que es en donde se produce la problemática de residuos.
<b>7.- En el ámbito de la responsabilidad social corporativa, ¿se han establecido objetivos a largo plazo para reducir la generación de residuos de tableros de aglomerados y mejorar su utilización en la fabricación de mobiliario de oficina?</b>	Sí, hemos establecido objetivos a largo plazo para reducir la generación de residuos y aumentar la proporción de materiales reciclados en nuestra producción.
<b>8.- ¿Qué beneficios medioambientales y económicos cree que podrían derivarse de la reutilización de residuos de tableros de aglomerados en la fabricación de mobiliario de oficina?</b>	La reutilización de residuos no solo promueve la sostenibilidad ambiental, sino que también puede generar ahorros económicos al optimizar el uso de materiales.

---

**9.- ¿Se ha considerado la posibilidad de colaborar con proveedores locales u otras empresas para optimizar la adquisición de residuos de tableros de aglomerados y fomentar la economía circular en la región?** Estamos abiertos a colaborar con proveedores locales y otras empresas para optimizar la adquisición de residuos, fomentando así la economía circular en nuestra región.

---

**10.- ¿Cómo evalúa la viabilidad técnica y de mercado de los productos fabricados con residuos de tableros de aglomerados en comparación con los productos convencionales?** La viabilidad técnica y de mercado de productos con residuos es prometedora, respaldada por la creciente conciencia ambiental y la demanda de soluciones sostenibles en el mercado.

---

**Conclusiones:**

**Compromiso Sostenible y Responsabilidad Social:** La Empresa Modular Office demuestra un claro compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa. Las políticas internas, programas específicos y objetivos a largo plazo reflejan una preocupación genuina por reducir la generación de residuos y maximizar el uso eficiente de materiales, contribuyendo así a la responsabilidad medioambiental.

**Enfoque Proactivo en Innovación y Eficiencia:** La empresa no solo se conforma con las prácticas convencionales, sino que adopta un enfoque proactivo hacia la innovación y la eficiencia. La exploración constante de nuevas tecnologías y procesos innovadores para mejorar la gestión de residuos muestra una mentalidad abierta a la mejora continua y la adaptación a prácticas más sostenibles.

**Potencial para la Economía Circular y Colaboración Local:** La Empresa Modular Office reconoce el potencial de la economía circular al considerar la posibilidad de colaborar con proveedores locales y otras empresas para optimizar la adquisición de residuos. Este enfoque no solo respalda la sostenibilidad ambiental, sino que también puede tener un impacto positivo en la economía local, fomentando la colaboración y la circularidad de recursos en la ciudad de Ambato.

---

*Fuente. Elaboración propia, 2023*

#### 4.7. Variables respuesta o resultados esperados

Tabla 24 Dimensionamiento variable independiente

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Técnica/Instrumento
Desechos de tableros de aglomerado	Formatos de los desechos sólidos de aglomerados	Clasificación de cada desecho tomando en cuenta sus dimensiones Tipo de corte	¿Cuáles son las dimensiones que los residuos poseen?	Técnicas Observación participativa Entrevistas Encuestas  <b>Instrumentos</b> Guía de entrevista Cuestionario para encuestas Registro fotográfico Fichas de análisis
			¿Qué medidas presentan estos residuos?	
	¿Cuáles son los formatos de corte que estos residuos tienen?			
	¿Qué proceso de manejo de residuos posee la empresa?			
Contaminantes	Clasificación de desperdicios dentro de la empresa Componentes de fabricación de tableros	¿Cómo se clasifica los desechos dentro de la empresa?		
		¿Cuáles son los componentes que poseen los tableros que se compran para los proyectos dentro de la empresa?		
Disponibilidad y producción	Acabado de cada tablero Grosor de los residuos Cantidad de desechos generados por la empresa	¿Cuáles son los diferentes acabados que los residuos presentan?		
		¿Cuáles son las variantes de grosores que estos residuos poseen?		
		Cantidad de desechos sólidos de aglomerados que la empresa genera luego de una producción?		

Fuente. Elaboración propia, 2023

**Tabla 25** Dimensionamiento variable dependiente

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Ítem</b>	<b>Técnica/Instrumento</b>
Mobiliario de oficina	Tipo de mobiliario de oficina	Tipología de mobiliario de oficina existente Ergonomía y antropometría	¿Cuáles son las principales tipologías de mobiliario que se producen dentro de la empresa? ¿Qué mobiliario de oficina es el de mayor apogeo dentro del mercado? ¿Cuáles son las diferentes medidas ergonómicas y antropométricas necesarias para el diseño de mobiliario de oficina?	Técnicas Observación participativa Entrevistas Encuestas
	Materiales de construcción	Planteamiento de los materiales usados Clasificación de los tableros usados para la fabricación	¿Qué tipos de materiales son los que se necesitan para la fabricación de mobiliario? ¿Cuáles son los grosores y acabados que los tableros de aglomerado poseen?	<b>Instrumentos</b> Guía de entrevista Cuestionario para encuestas
	Sostenibilidad	Componentes de los materiales Vida útil del producto	¿Cuál son los componentes para la fabricación los tableros de aglomerados? ¿Cómo se puede mejorar la vida útil del producto? ¿Cuáles son las iniciativas que la empresa posee para reducir el impacto ambiental del mobiliario?	Registro fotográfico Fichas de análisis

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

## **CAPITULO V**

### **DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

#### **5.1. Nombre del proyecto: RESIREVOLT FURNITURE**

#### **5.2. Descripción del producto**

En el contexto del diseño de mobiliario contemporáneo, la reutilización de residuos de tableros de aglomerado emerge como un paradigma innovador y sostenible. Este enfoque fusiona la estética con la responsabilidad ambiental, planteando un desafío creativo para los diseñadores. La conceptualización de este proceso implica la reinterpretación de la función y estética de los residuos, transformándolos en elementos de diseño distintivos. La sinergia entre la forma y la función adquiere una dimensión única al incorporar la variabilidad inherente a los tableros de aglomerado reciclados. El diseño se convierte así en un medio para expresar la dualidad entre el pasado industrial de los materiales y su redefinición contemporánea. Este enfoque conceptual no solo busca la eficiencia en el uso de recursos, sino también redefine la narrativa estética del mobiliario, estableciendo un diálogo entre el diseño y la conciencia ambiental. La tesis se sumergirá en este marco conceptual, explorando las posibilidades estéticas y funcionales que surgen de la reutilización creativa de residuos de tableros de aglomerado.

En el vibrante escenario de Ambato, la empresa Modular Office se sumerge en la revolución del diseño de mobiliario de oficina, fusionando ingeniosamente funcionalidad y sostenibilidad. La categoría del producto se define por una cuidadosa selección de materiales, destacando la reutilización de tableros de aglomerados como elemento central. Este enfoque audaz se erige sobre un concepto innovador que abraza la responsabilidad ambiental sin comprometer el estilo ni la practicidad.

La esencia del diseño se cimenta en la transformación de materiales preexistentes, aportando una segunda vida a los tableros de aglomerados y contribuyendo activamente a la reducción de residuos. Este sustento ético y estilístico se traduce en un mobiliario único, donde la estética contemporánea se encuentra en armonía con la conciencia ambiental. En la vibrante ciudad de Ambato, este proyecto no solo redefine los estándares de diseño de oficinas, sino que también establece un nuevo paradigma para la fabricación de muebles, encarnando la visión de Modular Office hacia un futuro más sostenible y estéticamente enriquecedor.

### 5.3. Brief de diseño

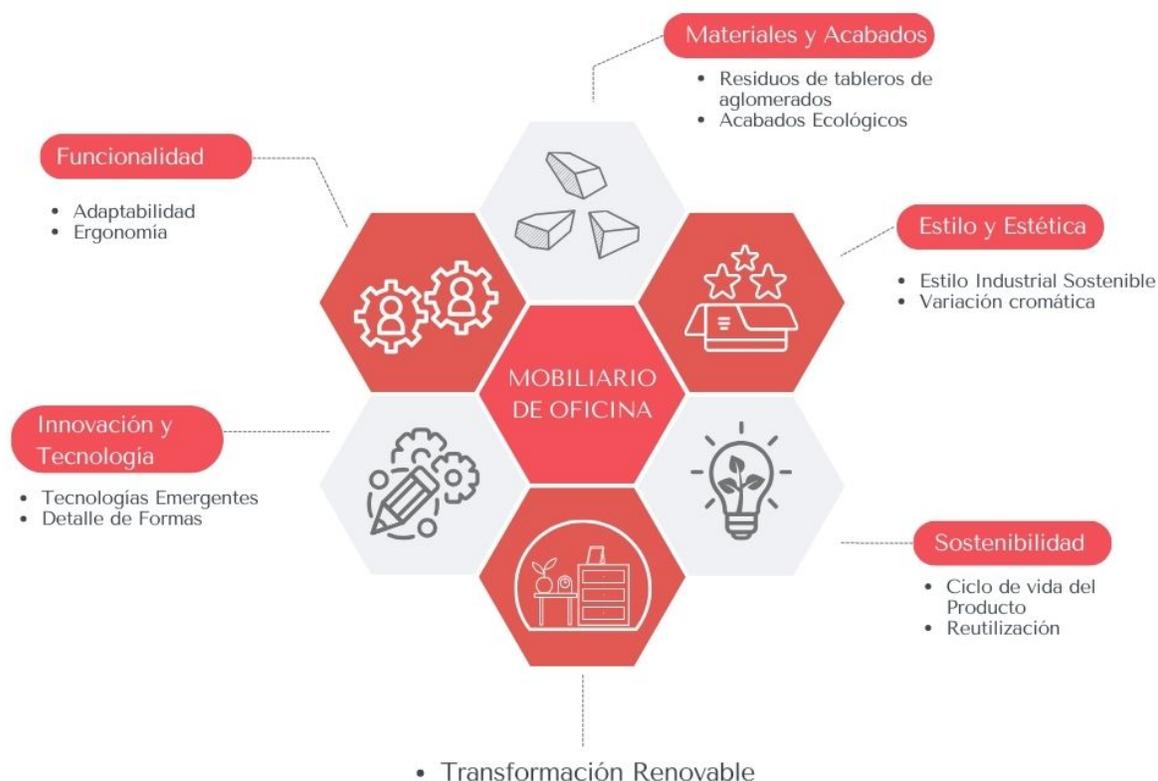
#### Objetivo del Diseño:

Desarrollar un mobiliario de oficina utilizando residuos sólidos de tableros de aglomerado, con un enfoque sostenible y creativo. El diseño debe reflejar la reutilización de materiales de tipo aglomerado, promover la conciencia ambiental y ofrecer un entorno de trabajo funcional.

#### Concepto del Diseño

El concepto central es la Transformación Renovable. Se busca demostrar cómo los residuos sólidos de tableros de aglomerado pueden convertirse en piezas de mobiliario estéticas y funcionales, resaltando la sostenibilidad y la reutilización. }

**Figura 36** Brief de Diseño



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

### **Funcionalidad:**

Adaptabilidad: Crear mobiliario de oficina modular que se adapte a diferentes configuraciones de espacio y cambiantes necesidades de trabajo.

- Ergonomía: Asegurarse de que los elementos de mobiliario sean ergonómicos para fomentar la comodidad y el bienestar de los usuarios dentro de sus espacios de trabajo.

### **Materiales y Acabados:**

- Residuos de Tableros de Aglomerado: Utilizar residuos sólidos de tableros de aglomerado de manera innovadora, incorporando diferentes colores y texturas para agregar interés visual.
- Acabados Ecológicos: Optar por selladores y/o barnices no tóxicos que resalten la belleza natural de los materiales reciclados.

### **Estilo y Estética:**

- Estilo Industrial Sostenible: Fusionar elementos industriales con una estética moderna, destacando las características únicas de los materiales reciclados.
- Variedad de Colores: Integrar una paleta de colores diversa dado por los revestimientos que los tableros de aglomerados tienen para resaltar la diversidad de los residuos sólidos utilizados.

### **Innovación y Tecnología:**

- Explorar tecnologías emergentes, como la fabricación digital, para crear formas complejas y detalladas a partir de los residuos sólidos de manera eficiente.

### **Sostenibilidad:**

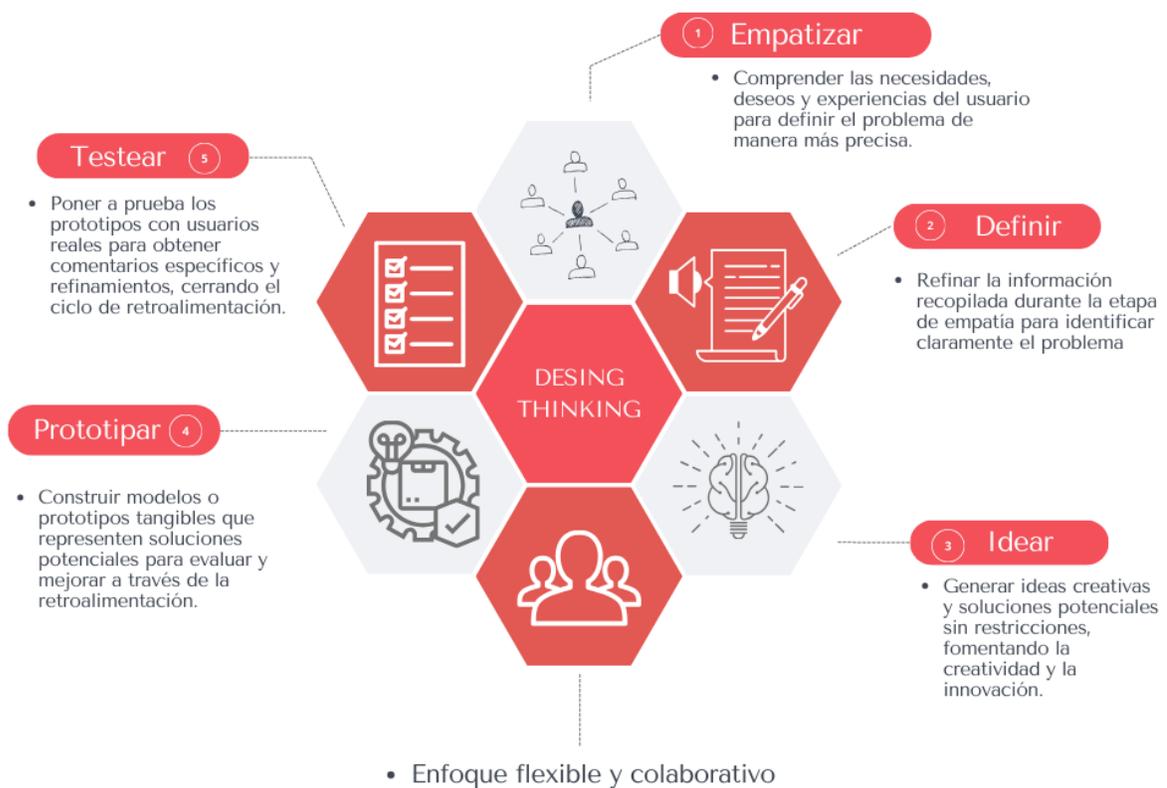
- Ciclo de Vida del producto: Diseñar teniendo en cuenta el ciclo de vida completo del mobiliario, desde la fabricación hasta el eventual reciclaje o reutilización.

## 5.4. Ingeniería básica del producto

Para el desarrollo óptimo de la propuesta se estableció como metodología de diseño el “Desing thinking”, esta metodología brinda un soporte tanto a nivel usuario como a nivel producto mediante un análisis de cada parte fundamental de diseño partiendo desde un análisis exhaustivo del usuario hasta llegar a un producto final.

La metodología del Desing Thinking posee varias etapas las cuales ayudan al conocimiento del usuario hasta llegar al desarrollo de un producto y finalizar con la evaluación del objeto final con relación al usuario, los pasos para el correcto desarrollo de la metodología son los siguientes:

**Figura 37** Etapas Desing Thinking



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

En la **tabla 24** se detalla el proceso de Design Thinking para el desarrollo de mobiliario de oficina mediante la reutilización de residuos de aglomerados es esencial para comprender la metodología aplicada. Desde la empatía inicial con los usuarios hasta la fase de prototipado y prueba, la **tabla 24** proporciona una visión concisa de cómo el enfoque creativo y centrado en el usuario se integra con la sostenibilidad en el diseño de muebles de oficina.

**Tabla 26** Proceso de Desing thinking

<b>Fase</b>	<b>Descripción</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Puntos críticos</b>
<b>Empatizar</b>	Comprender las necesidades de la empresa para poder definir la problemática de manera más efectiva, conocer a de más cuales son las actores internos y externos que afectan al funcionamiento diario de la empresa.	Mapa de actores. Fotos de observación y puntos de tensión. Mapa de empatía.	Conocer a detalle el día a día de la situación de la empresa, empezando por enlistar a actores principales, y actores externos que ayudan al correcto desempeño de la empresa, mediante el uso de fotos determinar cuáles son las verdaderas tensiones que la empresa trata de solucionar, y conocer que es lo que los trabajadores opinan sobre la situación actual de la empresa sobre la problemática.
<b>Definir</b>	Clasificar la información obtenida en la etapa posterior, aquí se planteará claramente el problema ya descubierto, y se sustentará la idea a defender.	SCAMPER Matriz 7 Preguntas	Análisis depurado de la información recopilada en la fase anterior, se analizará el problema fundamental y se sustentará el mismo. Utilizar las tensiones encontradas como posibles soluciones siendo estas tensiones las bases para el desarrollo de las siguientes fases.
<b>Idear</b>	Generación de ideas creativas y potenciales soluciones para la problemática ya planteada, buscar el desarrollo innovador y sostenible, además de generar retroalimentaciones con los expertos	Matriz de problema solución Bocetos Matriz de evaluación Matriz de selección	Convertir los problemas en soluciones, desarrollar ideas que satisfagan las necesidades de la empresa, Estructurar evaluaciones y análisis permanentes con la empresa y sus trabajadores para determinar la viabilidad de las diferentes propuestas, para generar una evaluación final en donde se seleccione la mejor propuesta.
<b>Prototipar</b>	Construcción de prototipos físicos y tangibles, buscar le representación formal de la idea seleccionada para el desarrollo de evaluaciones constantes y posibles mejoras	Prototipado de baja fidelidad Matriz de evaluación	Pasar del boceto al producto tangible, identificar posibles mejoras y a si como evaluaciones formales y análisis de producción para determinar la viabilidad de la idea planteada.
<b>Evaluar</b>	Poner a prueba a nivel funcional y formal al producto seleccionada, la	Matriz de evaluación Prototipo	Evaluar todos los aspectos formales y funcionales del producto mediante el uso de

evaluación será realizada por usuarios potenciales, así como generar evaluaciones dentro de la empresa.

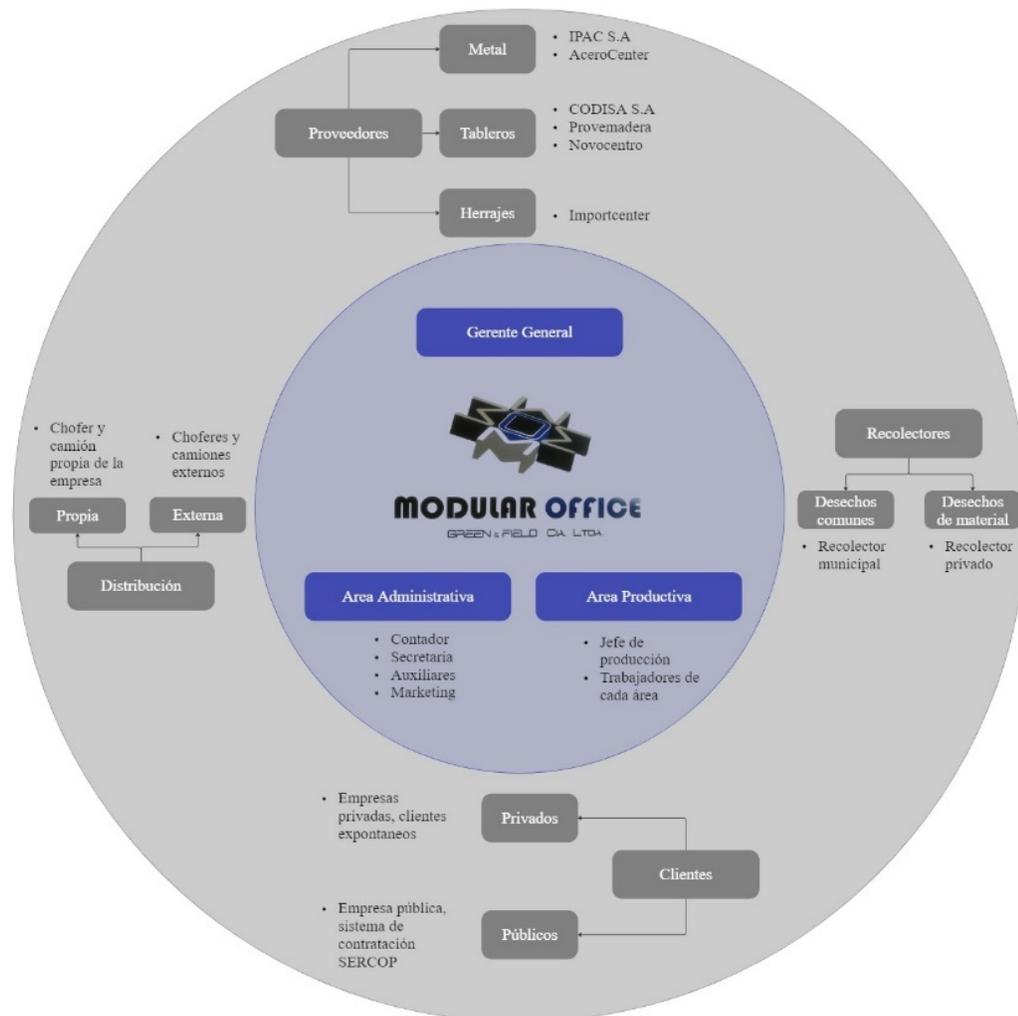
matrices las cuales estarán aplicadas por usuarios potenciales además de la empresa en estudio.

*Fuente. Elaboración propia, 2023*

### 5.4.1. Fase: Empatizar

En la fase de empatizar del Design Thinking, se emplean herramientas como el mapa de actores, mapa de empatía y ficha de observación de tensiones. En el análisis aplicado a la empresa Modular Office en la ciudad de Ambato, se busca comprender las necesidades y deseos de los usuarios que para este proyecto serán los propios trabajadores de la empresa empezando desde su gerente hasta sus trabajadores de planta.

**Figura 38** Mapa de actores Modular Office



*Fuente. Elaboración propia, 2023*

La ficha de observación de tensiones nos ayuda a encontrar con exactitud cuales son los problemas reales que la empresa tiene, aquí se analiza la problemática planteada con la evidencia, las tensiones hacen referencias a cuáles las posibilidades que se tiene de mejora, las cuales nos darán las pautas para delimitar el diseño que se desea plantear.

**Figura 39** Evidencia fotográfica #1



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 27** Tensiones y observaciones #1

Tensiones	Observación
<b>Diversidad de Acabados</b>	La empresa al ser fabricantes posee una gran variedad de tableros y los cuales poseen un revestimiento de melamina, este acabado posee variaciones cromáticas significativas.
<b>Excesiva compra de materia prima</b>	Cada vez que existe un pedido el área administrativa es la encargada de la compra de materia prima, esta compra se genera en gran cantidad lo que genera que el área de almacenamiento de estos se encuentre abarrotada de material.

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Figura 40** Evidencia bibliográfica #2



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 28** Tensiones y observaciones #2

Tensiones	Observación
<b>Diversidad de grosores</b>	A demás de la variación cromática de los acabados de los tableros se tiene una variación del grosor del material esta genera una limitante para el uso de estos residuos, dentro de los grosores que la empresa posee están: 9mm, 15mm y 30mm
<b>Excesiva compra de materia prima</b>	Cada vez que existe un pedido el área administrativa es la encargada de la compra de materia prima, esta compra se genera en gran cantidad lo que genera que el área de almacenamiento de estos se encuentre abarrotada de material.

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Figura 41** Evidencia fotográfica #3



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 29** Tensiones y observaciones #3

<b>Tensiones</b>	<b>Observación</b>
<b>Mala gestión de residuos</b>	La poca conciencia en el tratamiento de residuos hace que estos sean ubicados dentro de un espacio en la planta de producción, además de esto la clasificación de estos desechos de tableros se encuentran mezclados
<b>Nula clasificación de desperdicios</b>	Tanto aserrín, viruta y desechos sólidos se encuentran ubicados dentro de pequeños costales, estos son almacenados hasta que el recolector acuda a la empresa para llevárselos.
<b>Poca optimización en cortes</b>	Los tableros dentro del área de corte simplemente son marcados y cortados en las medidas que se necesitan, esto lleva a que de cada tablero ocupado se generan un 20% de residuos sólidos.

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Figura 42** Evidencia fotográfica #4



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 30** Tensiones y observaciones #4

<b>Tensiones</b>	<b>Observación</b>
<b>Dimensiones variadas</b>	Cada residuo encontrado posee una variación en sus dimensiones, si bien la mayoría presentan cortes rectos, sus dimensiones varían lo que genera una limitante al momento de su reutilización
<b>Desperdicios con diferentes acabados</b>	Al poseer tableros con variaciones de acabados sus desperdicios poseen la misma característica, si bien se pueden agrupar por cromática, la cantidad de residuos es muy elevada y por ende existen una gran cantidad de variaciones cromáticas.

*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Figura 43** Evidencia fotográfica #5



*Fuente.* Elaboración propia, 2023

**Tabla 31** Tensiones y observaciones #5

Tensiones	Observación
<b>Desechos ocupan espacio dentro de la planta de producción</b>	A parte de almacenar los desperdicios dentro de pequeños costales, los desechos que poseen un mayor tamaño se encuentran amontonados dentro de la misma planta lo que genera un nivel de incomodidad alto dentro de los trabajadores al momento de realizar sus actividades.
<b>Variaciones de formatos</b>	Cada residuo encontrado posee una variación en sus dimensiones, si bien la mayoría presentan cortes rectos, sus dimensiones varían lo que genera una limitante al momento de su reutilización

*Figura.* Elaboración propia, 2023

**Figura 44** Mapa de empatía Modular Office



Fuente. Elaboración propia, 2023

## 5.4.2. Fase: Definir

Figura 45 Análisis SCAMPER



Fuente. Elaboración propia, 2023

**Figura 46** Análisis matriz de 7 preguntas



Fuente. Elaboración propia, 2023

# Validación

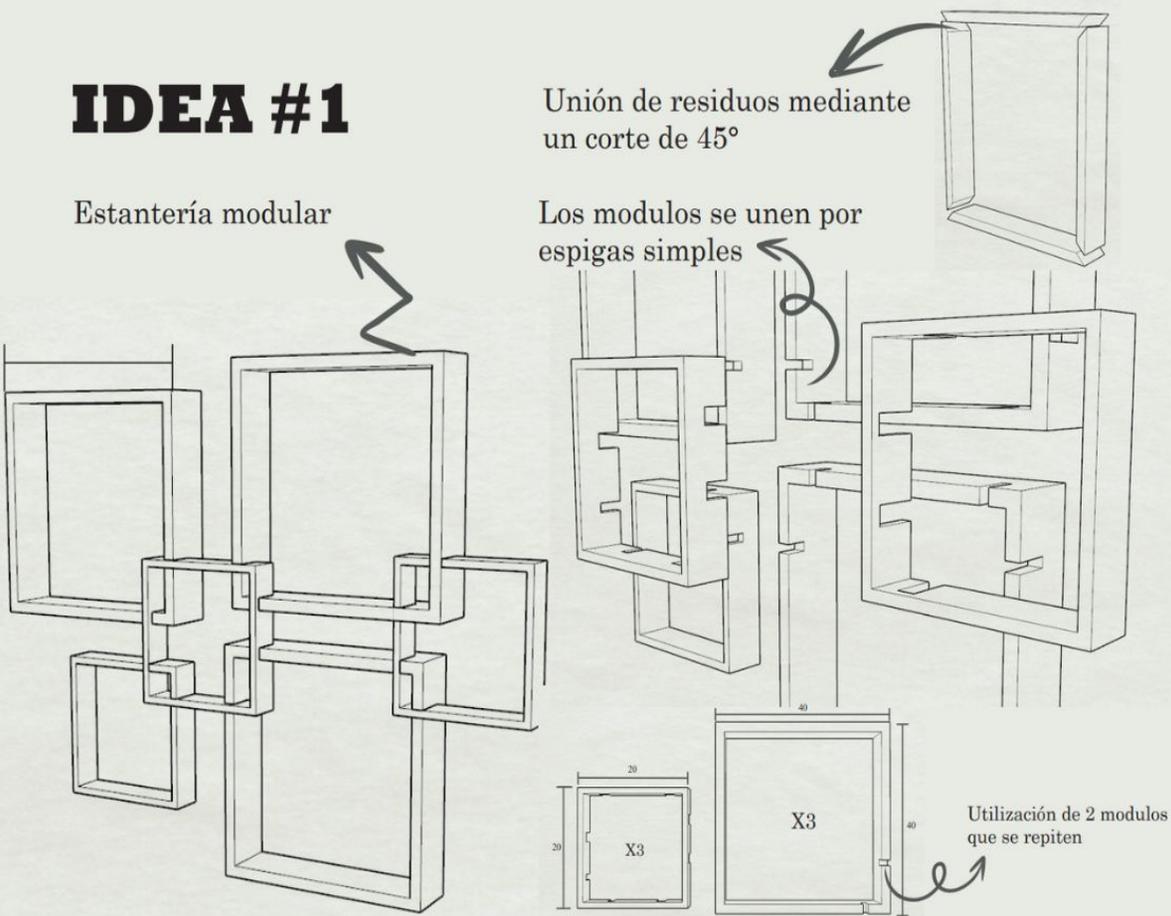
## IDEA #1

Estantería modular

Unión de residuos mediante un corte de 45°

Los módulos se unen por espigas simples

Utilización de 2 módulos que se repiten



PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

CODIFICACIÓN:

VIABLE



REGULAR



INVIABLE



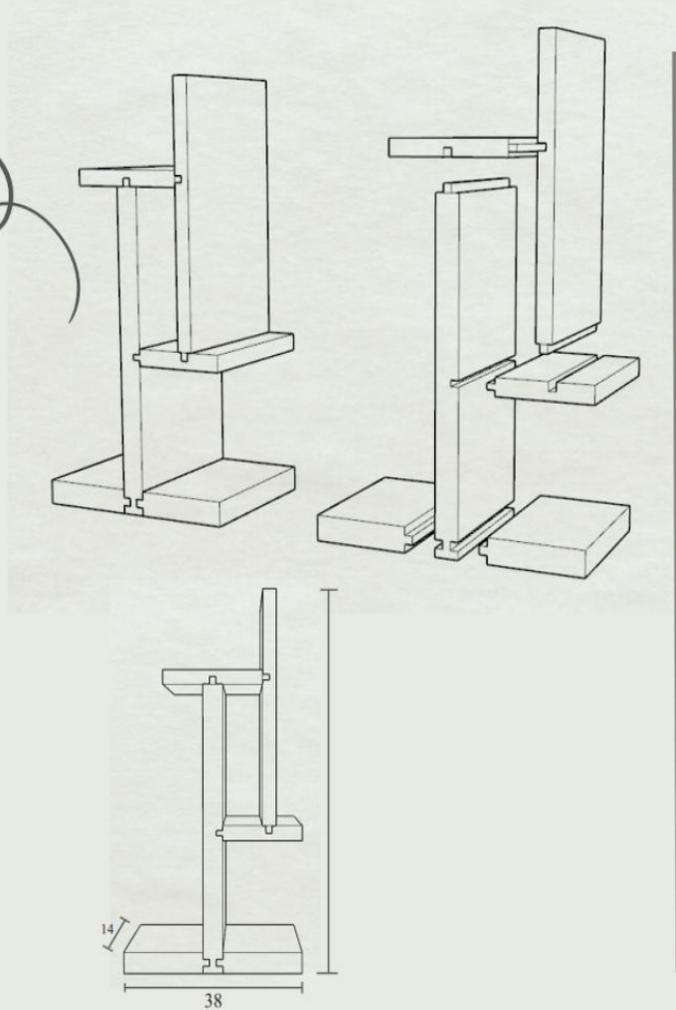
# Validación

# Validación

Estanterías modulares de 2 niveles

## IDEA #2

Unión de residuos por espigas simples



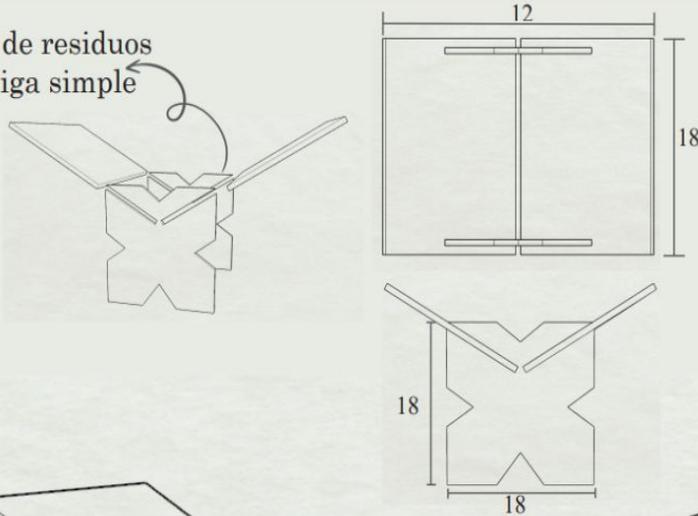
PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

CODIFICACIÓN: VIABLE ● REGULAR ● INVIABLE ●

# Validación

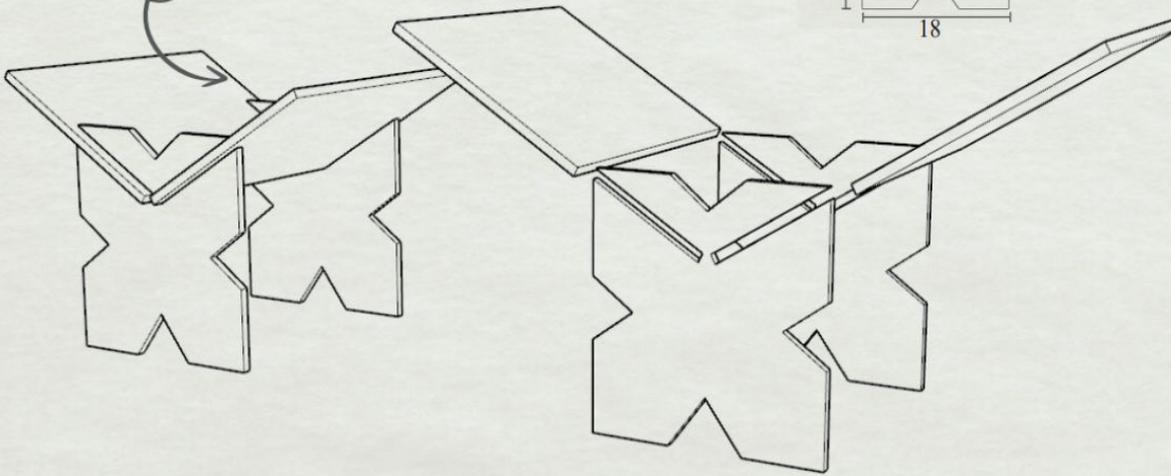
# Validación

Uso de 4 tablas de residuos unidas por espiga simple



## IDEA #3

Estanterías de escritorio modular



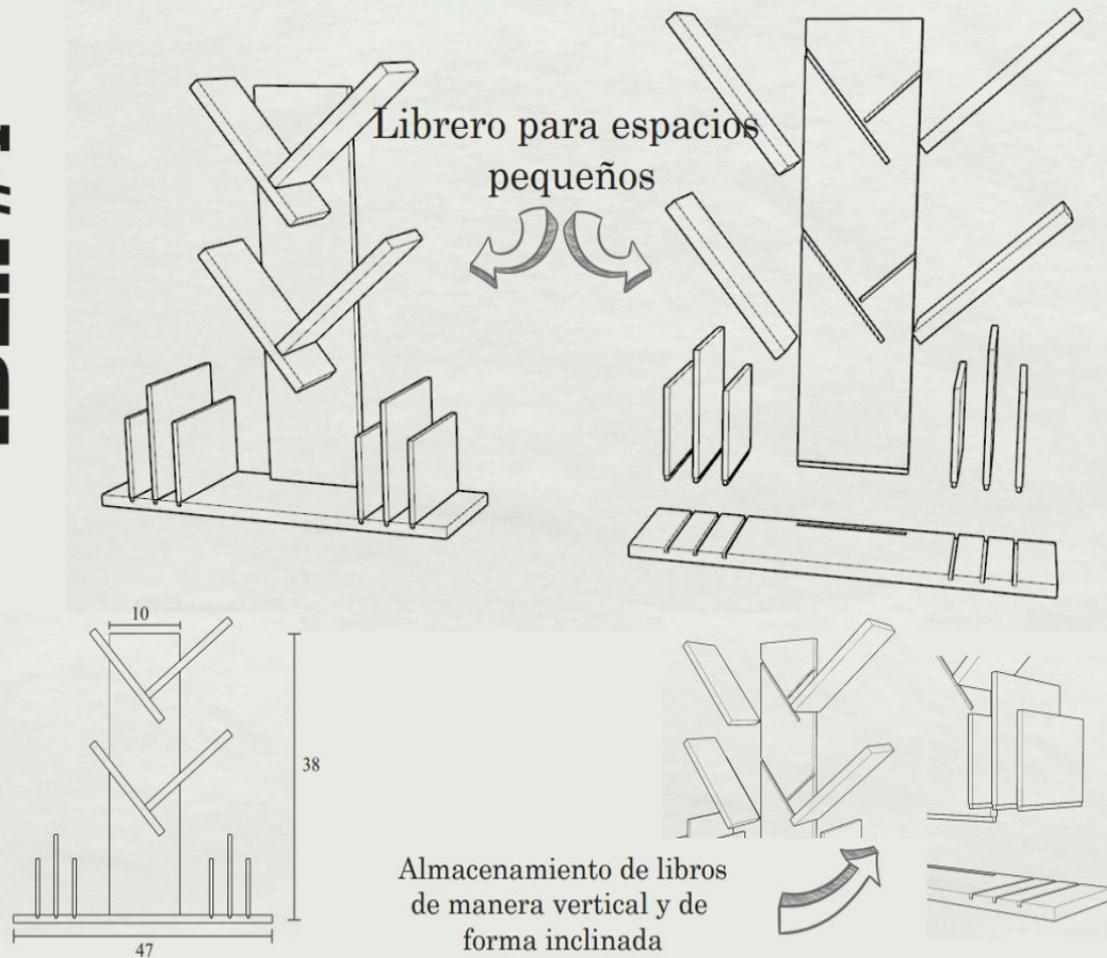
PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

CODIFICACIÓN: VIABLE ● REGULAR ● INVIABLE ●

# Validación

# Validación

## IDEA #4



PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

CODIFICACIÓN: VIABLE ● REGULAR ● INVIABLE ●

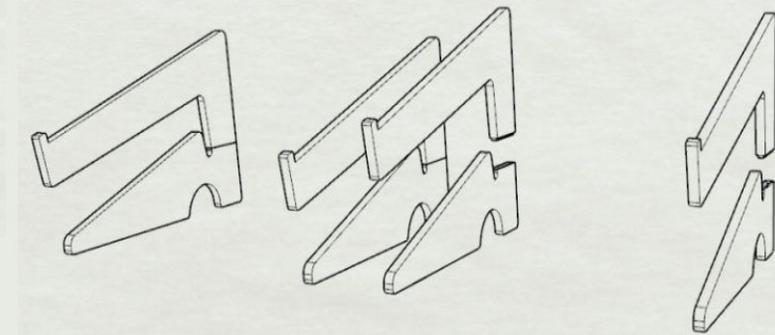
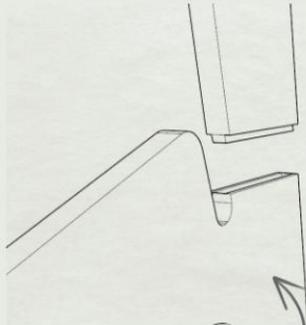
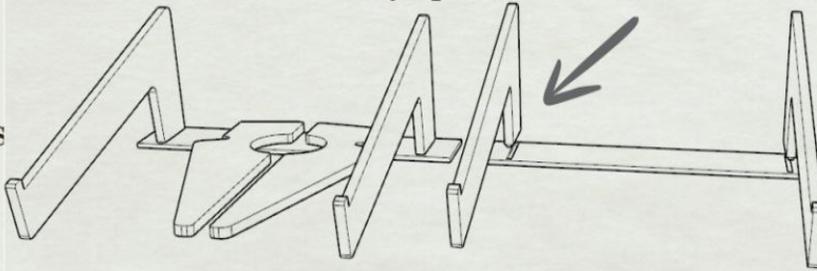
# Validación

# Validación

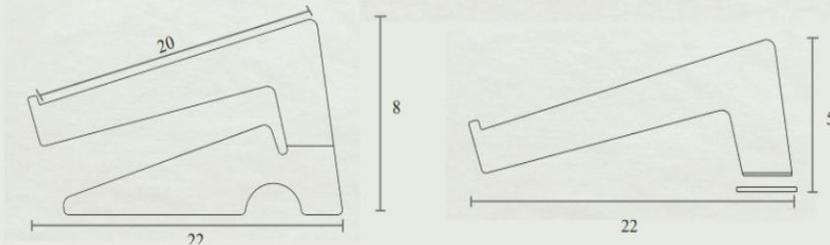
## IDEA #5

Soporte para laptops de dos niveles

El nivel más bajo posee una base



Union entre las partes por espigas

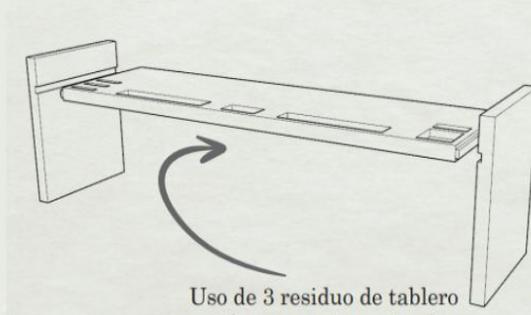
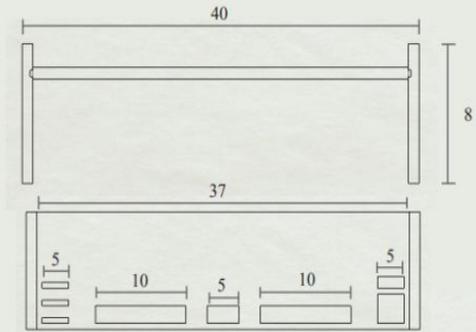


PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

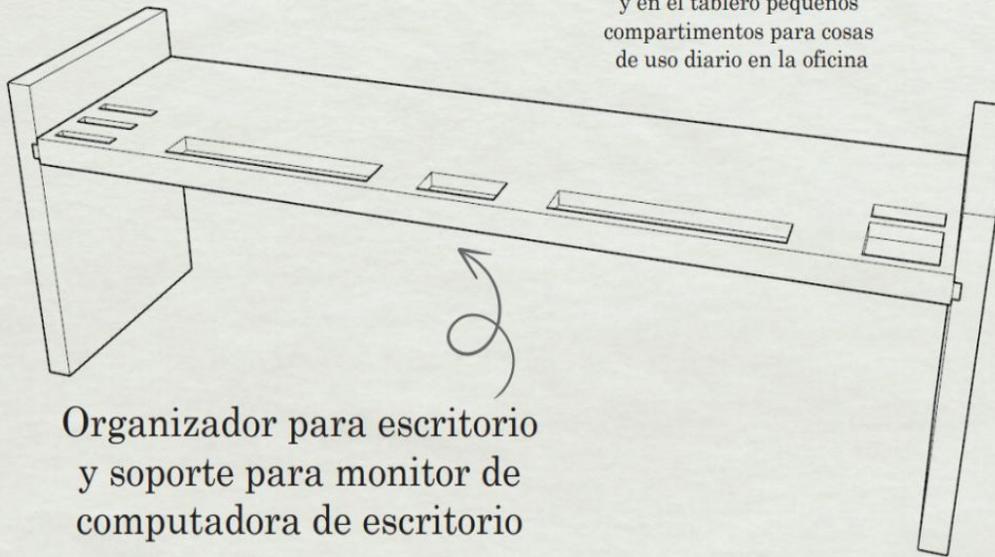
CODIFICACIÓN: VIABLE ● REGULAR ● INVIABLE ●

# Validación

# Validación



Uso de 3 residuo de tablero unidos por espigas simples y en el tablero pequeños compartimentos para cosas de uso diario en la oficina



Organizador para escritorio y soporte para monitor de computadora de escritorio

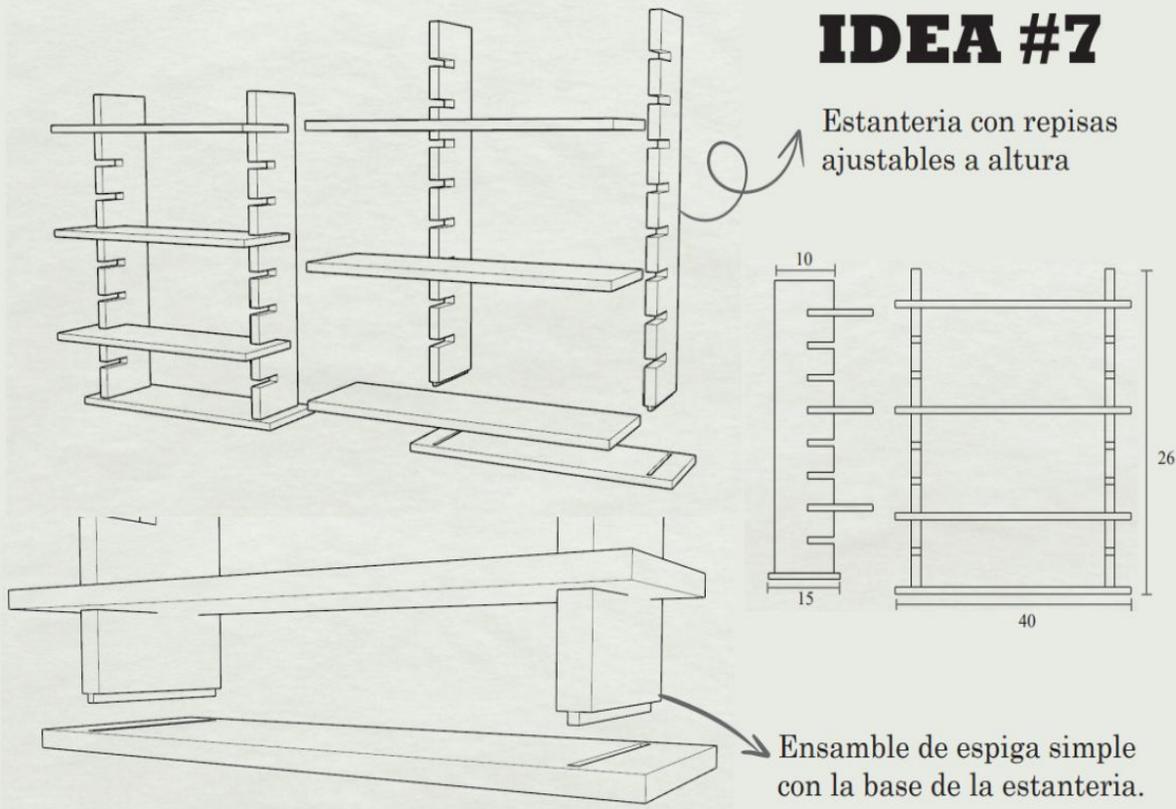
**IDEA #6**

PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

CODIFICACIÓN: VIABLE ● REGULAR ● INVIABLE ●

Validación

# Validación

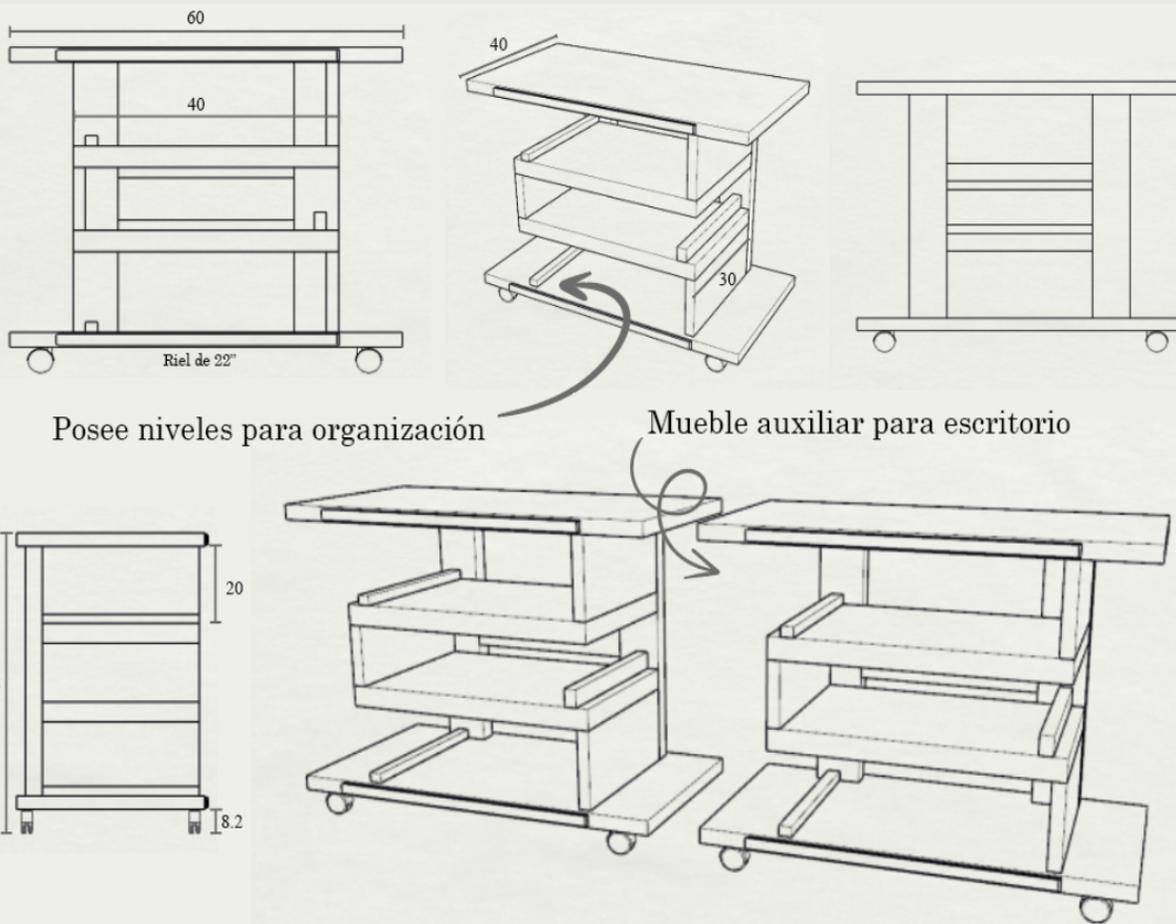


PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

CODIFICACIÓN: VIABLE ● REGULAR ● INVIABLE ●

Validación

# Validación



PARÁMETROS	REVISIÓN #1	REVISIÓN #2
FUNCIONALIDAD	●	●
MATERIALIDAD	●	●
ESTÉTICA	●	●
INNOVACIÓN	●	●
ENSAMBLAJE	●	●
ADAPTABILIDAD	●	●

CODIFICACIÓN:

VIABLE



REGULAR



INVIABLE



# Validación



## IDEAS SELECCIONADA

## PARAMETROS PARA SELECCIÓN

**IDEA 1**

**Estanteria Modular**

limitantes en el material, ensambles poco factibles, poca adaptibilidad

**IDEA 2**

Estantería de 2 niveles

Funcionalidad poco optimizada, ensambles inviábiles par el uso

**IDEA 3**

Librero de escritorio

Cortes para ensambles inviábiles, forma complicada de desarrollar

**IDEA 4**

Librero para espacios piso

Forma innovadora, mejorar los ensambles por tornillos, uso factible

**IDEA 5**

Soporte para laptop

Forma innovadora, buscar solución para los herrajes, uso ideal

**IDEA 6**

Organizador para escritorio

Adaptar los ensambles, funcionalidad optima para el contexto

**IDEA 7**

Estantería ajustable de altura

Ensambles inviábiles, materialidad reducida, revision de forma

**IDEA 8**

Mueble auxiliar para escritorio

Forma innovadora, solucion eficaz para el contexto.

# ResiRevolt Furniture

MOBILIARIO DE OFICINA AUXILIAR PARA



Resultado

# ResiRevolt Furniture

## MODOS DE USO



Resultado

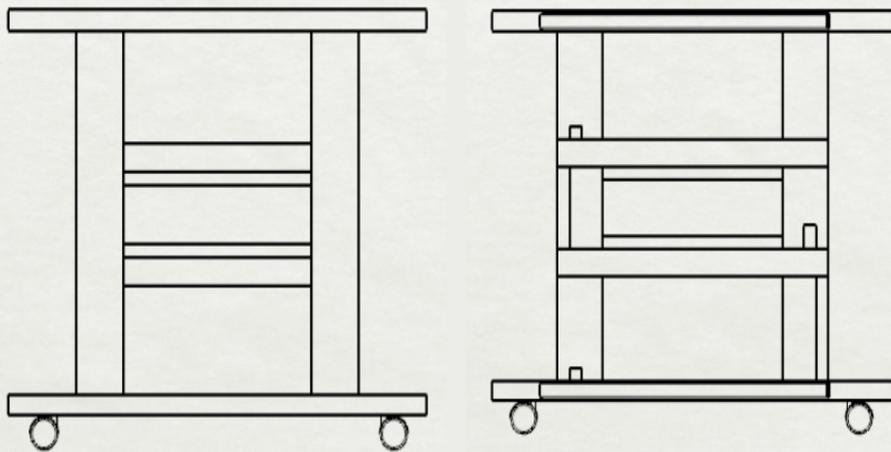
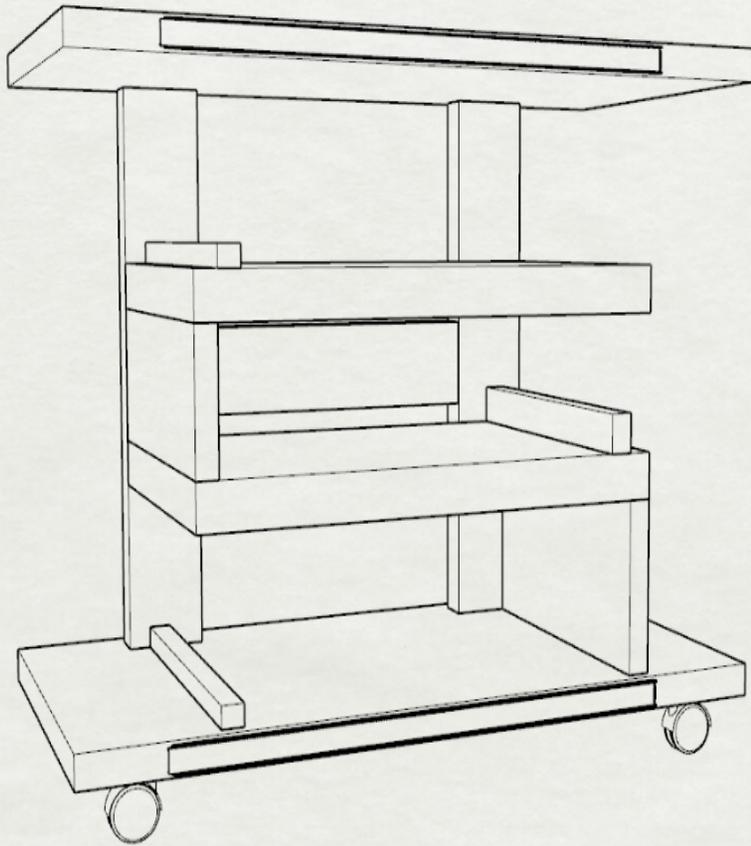
# ResiRevolt Furniture



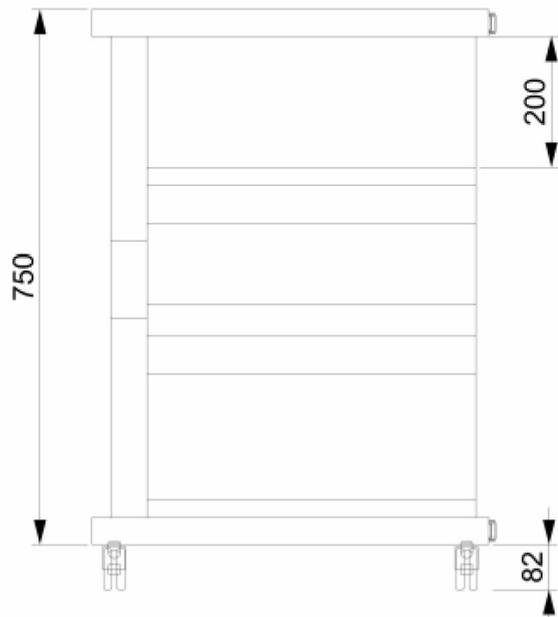
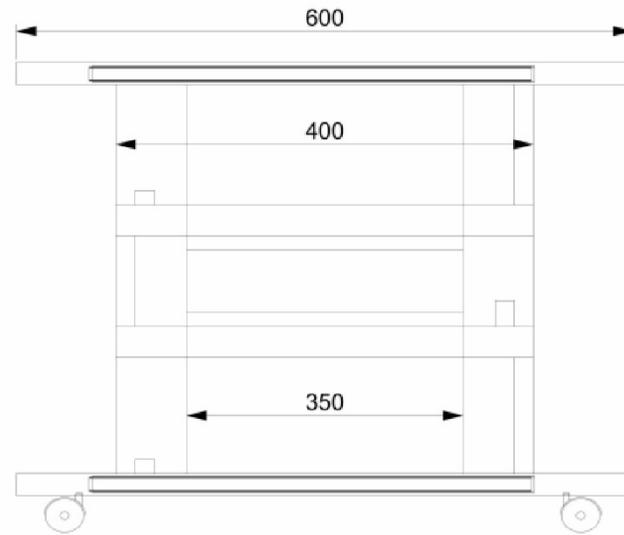
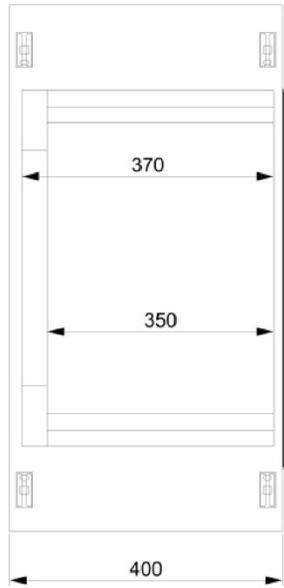
**MODOS DE  
USO**

**Resultado**

# TIPOLOGÍA



- **Forma Geométrica Recta:** El mobiliario auxiliar de escritorio presenta líneas rectas y ángulos definidos en su estructura. Los bordes y las superficies son predominantemente rectilíneas, creando una apariencia ordenada y moderna.
- **Minimalismo Funcional:** Se observa un enfoque en la funcionalidad y la simplicidad en el diseño. Las formas geométricas rectas se utilizan para optimizar el espacio de trabajo y proporcionar soluciones eficientes.
- **Materiales:** El uso de dos tipos de aglomerados con diferentes tipos de acabados, ayudara a generar una armonía entre cada producto



FACULTAD DISEÑO Y ARQUITECTURA

**ResiRevolt  
Furniture**

CALUCHO M.S

9° INDUSTRIAL

N°01

# ResiRevolt Furniture

SOPORTE DE LAPTOP DE DOS NIVELES



Resultado

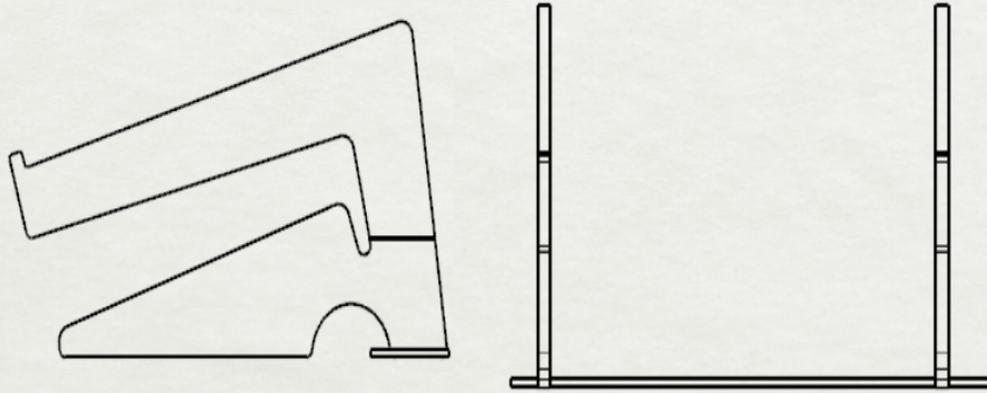
# ResiRevolt Furniture

## MODOS DE USO



Resultado

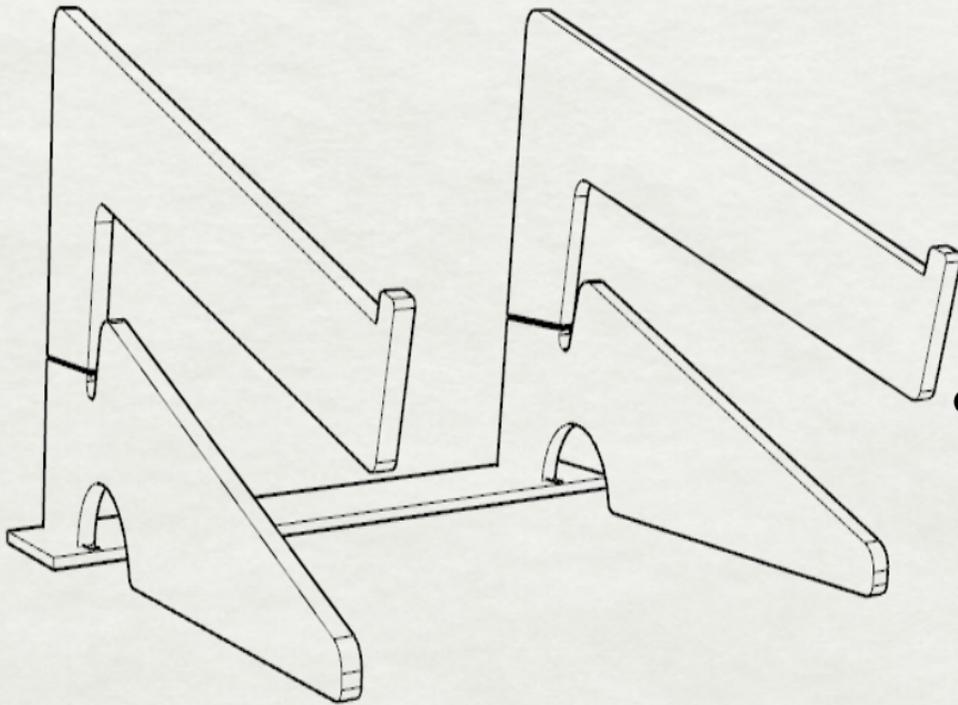
# TIPOLOGÍA

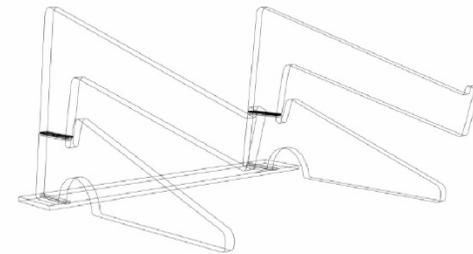
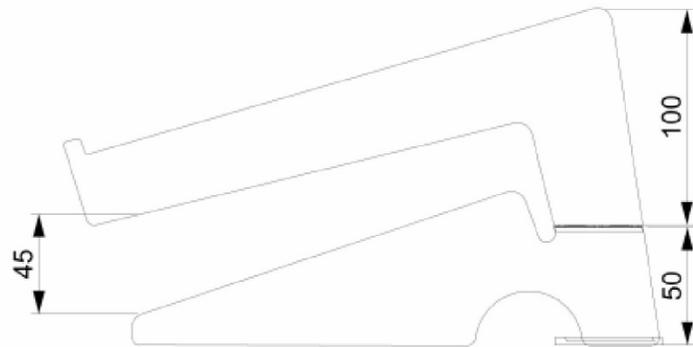
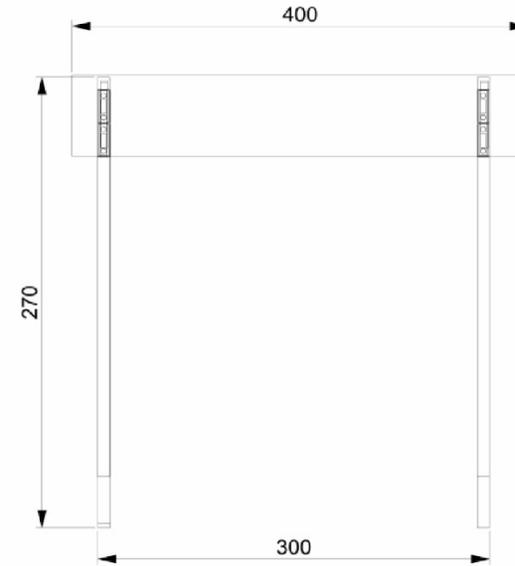
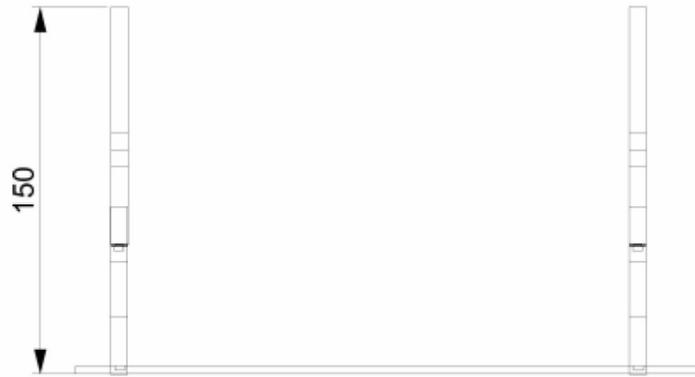


- **Ergonomía Geométrica:** El soporte para laptop está diseñado con formas geométricas rectas que se adaptan a principios ergonómicos. Las líneas rectas permiten una disposición eficiente del dispositivo, mejorando la comodidad del usuario.

- **Plegabilidad y Portabilidad:** Las formas geométricas rectas se integran en un diseño plegable o modular para facilitar la portabilidad y el almacenamiento cuando no está en uso.

- **Ventilación Integrada:** Los elementos geométricos rectos se combinan con perforaciones estratégicamente ubicadas para proporcionar una ventilación efectiva y prevenir el sobrecalentamiento de la laptop.





FACULTAD DISEÑO Y ARQUITECTURA

CALUCHO M.S

**ResiRevolt  
Furniture**

9° INDUSTRIAL

N°02

# ResiRevolt Furniture

ORGANIZADOR PARA ESCRITORIO



Resultado

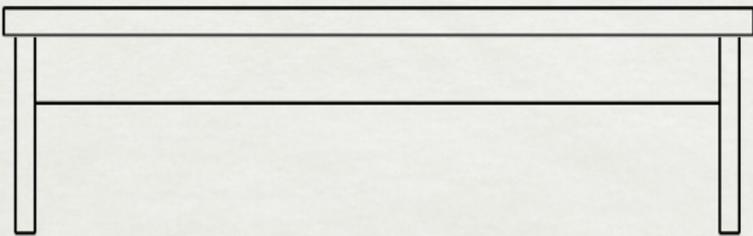
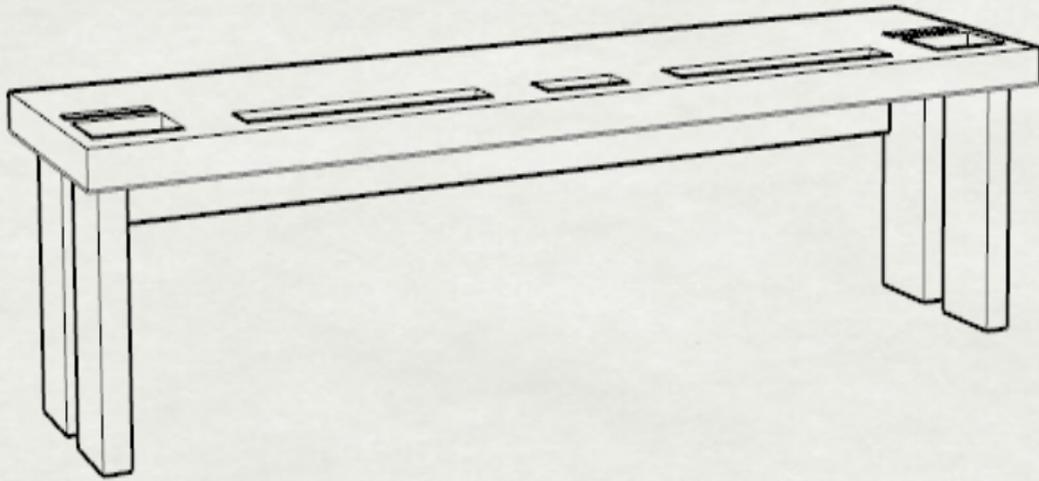
# ResiRevolt Furniture

## MODOS DE USO

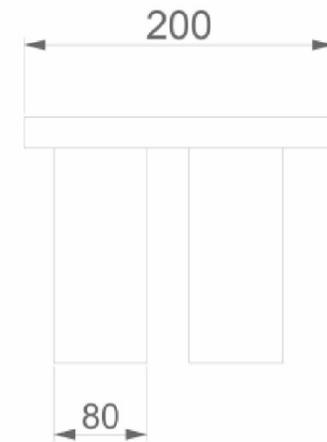
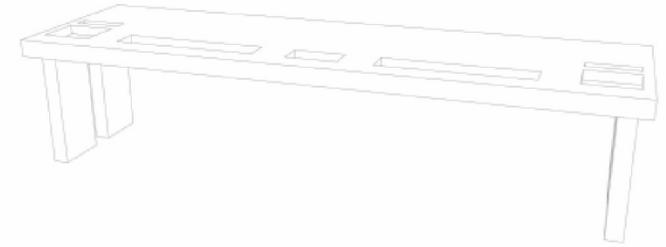
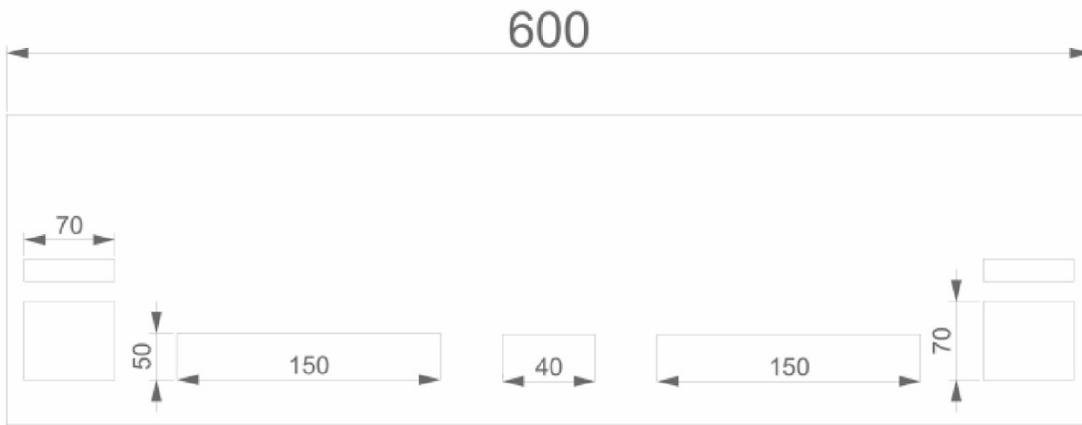


Resultado

# TIPOLOGÍA



- **Cuadrados y Rectángulos Funcionales:** Las formas geométricas rectas como cuadrados y rectángulos dominan el diseño del organizador de escritorio. Estos elementos proporcionan compartimentos ordenados para almacenar artículos de oficina.
- **Subdivisiones:** Se utilizan líneas rectas para crear subdivisiones que optimizan el espacio en el escritorio, permitiendo una organización eficiente de bolígrafos y accesorios de oficina.
- **Utilidad Multifuncional:** El diseño se centra en la multifuncionalidad, utilizando formas geométricas rectas para crear compartimentos que pueden adaptarse a diferentes tipos de artículos y dispositivos.



FACULTAD DISEÑO Y ARQUITECTURA

CALUCHO M.S

**ResiRevolt**  
**Furniture**

9° INDUSTRIAL

N°03

# ResiRevolt Furniture

LIBRERO PARA ESPACIOS PEQUEÑOS



Resultado

# ResiRevolt Furniture



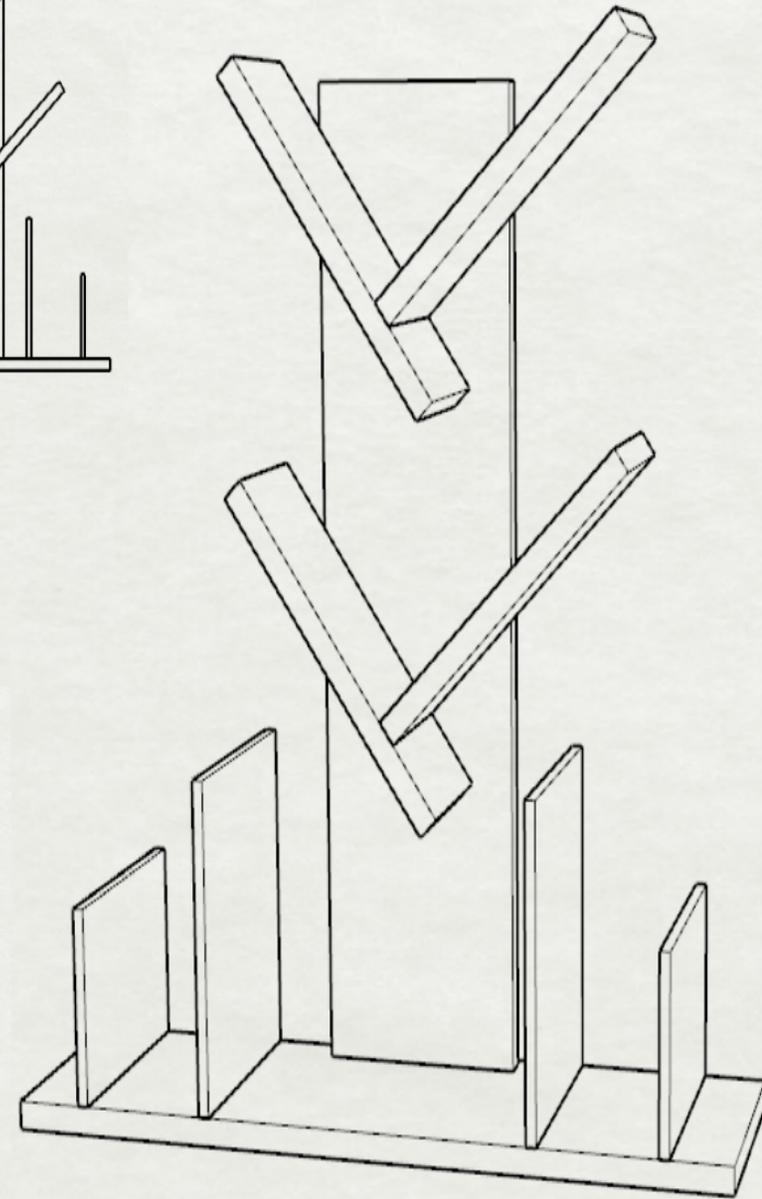
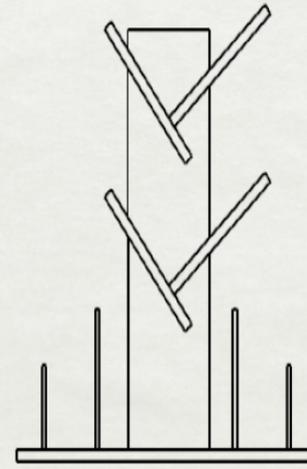
## MODOS DE USO

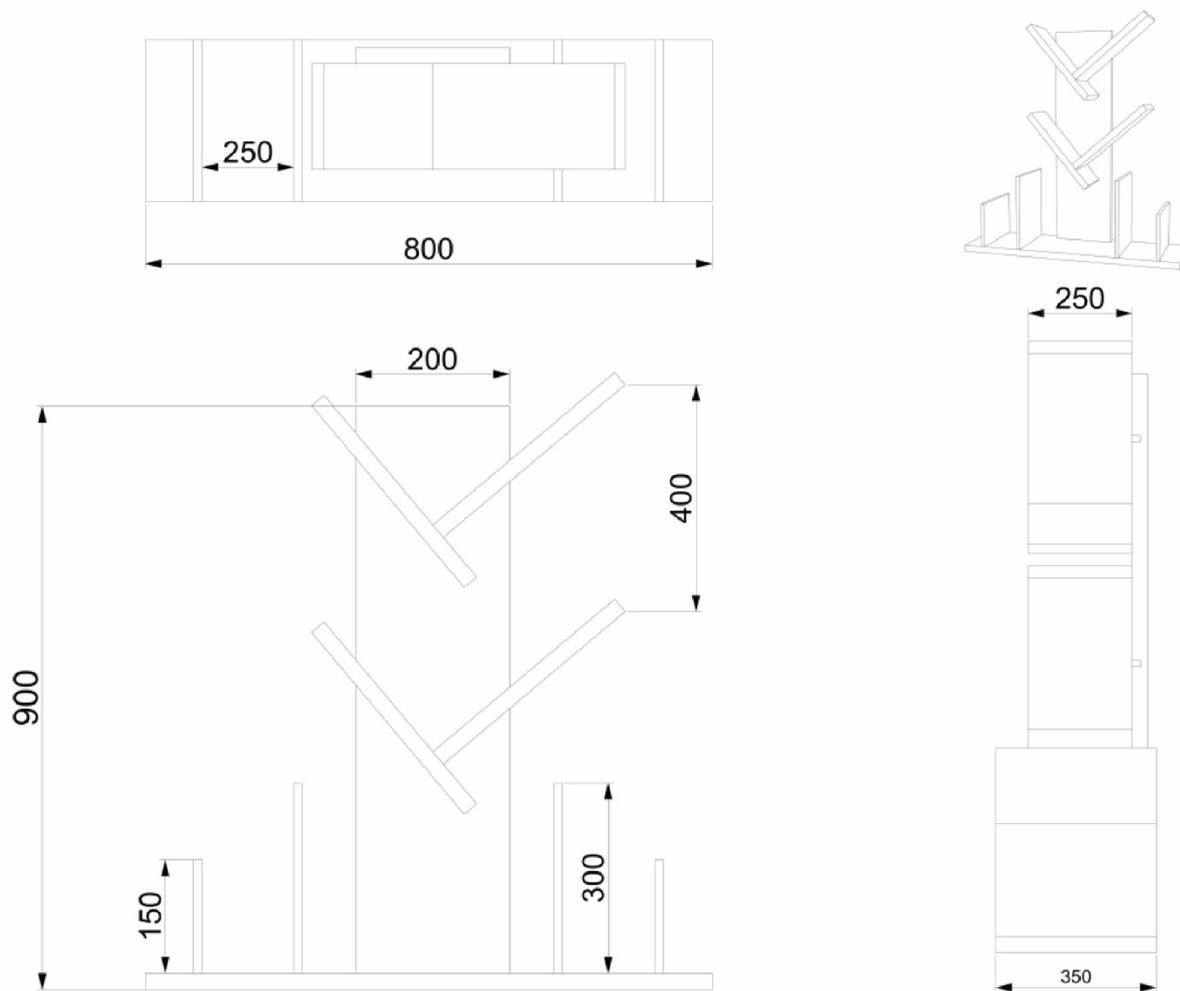


Resultado

# TIPOLOGÍA

- **Verticalidad y Altura:** El librero utiliza formas geométricas rectas para maximizar la altura y aprovechar el espacio vertical. Esto es especialmente crucial en entornos con limitaciones de espacio.
- **Modularidad:** Se emplean formas rectas para diseñar estantes y compartimentos modulares, permitiendo una configuración personalizada según las necesidades del usuario y el espacio disponible.
- **Estética Abierta:** La elección de formas geométricas rectas contribuye a una estética abierta y contemporánea, evitando que el librero se vea abrumador en espacios pequeños.





FACULTAD DISEÑO Y ARQUITECTURA

CALUCHO M.S

**ResiRevolt**  
**Furniture**

9° INDUSTRIAL

N°04





## 5.5. Conclusiones

- La utilización de residuos de tableros de aglomerados para el desarrollo de nuevos productos refleja un compromiso con la sostenibilidad y la economía circular en el diseño industrial. La elección de materiales eco amigables contribuye al desarrollo de un producto más consciente del medio ambiente. Además, es necesario analizar la variabilidad en la calidad de los residuos como dimensiones y acabados podrían afectar la consistencia del acabado final, requiriendo una cuidadosa selección y proceso de fabricación para mantener la integridad del diseño.
- La diversidad de acabados ofrece opciones estéticas atractivas y a su vez representan un reto para el diseño, permitiendo a los usuarios personalizar su entorno según sus preferencias y al diseñador jugar con formas y colores. Esto facilita la integración del mobiliario en diferentes contextos y estilos de diseño. La combinación de acabados puede resultar desafiante en términos de estéticos, especialmente si no se la gestiona cuidadosamente. La armonización visual es crucial para evitar que el mobiliario se incorpore correctamente al ambiente de oficina.
- Ambos diseños planteados, la mesa auxiliar para escritorio y el soporte para laptop, ofrecen soluciones funcionales específicas para entornos de trabajo contemporáneos. La adaptabilidad y la ergonomía están integradas en el diseño, mejorando la experiencia del usuario. La funcionalidad debe equilibrarse con la simplicidad y la facilidad de uso. Incorporar demasiadas funciones podría resultar abrumador y afectar el desarrollo de actividades de los usuarios dentro de sus ambientes laborales.

## 5.6. Recomendaciones

- Desarrollar una paleta de acabados que garantice la coherencia estética entre el mobiliario de oficina tradicional y el mobiliario de oficina fabricado con residuos. Plantear atención a detalles como las texturas, el tono y la durabilidad para así asegurar una presentación visual unificada en el conjunto de mobiliario con el ambiente de oficina.
- Explorar oportunidades para la innovación en términos formales y funcionales. Incorporar elementos distintivos para el diseño de futuros mobiliarios, como soluciones de almacenamiento inteligentes o características versátiles, pueden diferenciar aún más el mobiliario y aumentar su atractivo tanto estético como funcional.
- Implementar técnicas de fabricación avanzadas para garantizar la consistencia en la calidad del acabado, especialmente al trabajar con residuos de aglomerados. La automatización y la supervisión de alta precisión son esenciales para minimizar las variaciones y maximizar la eficiencia.

## CAPÍTULO VI

### 6.1. CONCLUSIONES:

- La reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado en la fabricación de mobiliario de oficina, demuestra ser una estrategia efectiva para reducir significativamente la cantidad de desperdicios generados por la empresa Modular Office. Con la reutilización de estos residuos se genera una reutilización de este material en un porcentaje del 70% por cada producto fabricado, esto significa que de cada 100% de residuos generados posterior a un proceso productivo se conserva un total del 30%, los cuales pueden ser retirados de la empresa de una manera más eficaz. Esto contribuye a la sostenibilidad ambiental al minimizar la dependencia de recursos vírgenes y generar una nueva relación de fabricación con los materiales “desechables”.
- El análisis de los tipos de ensamblajes utilizados en el diseño de mobiliario a partir de residuos sólidos de tableros de aglomerado revela oportunidades para mejorar la eficiencia en los procesos de ensamblaje y producción. La selección de métodos de ensamblaje apropiados puede optimizar el tiempo de fabricación y reducir costos en la producción. Cada tipo de ensamblaje estudiado genera un reto al momento de su aplicación y esto añadido con las características del material que se utiliza, se planteó el uso de ensamblajes tradicionales en base a tornillería siendo este la opción más viable para la creación de mobiliario.
- La aplicación de residuos sólidos de tableros de aglomerado en el diseño de mobiliario de oficina no solo aborda preocupaciones ambientales, sino que también ofrece oportunidades para la innovación en términos de diseño funcional. Los resultados obtenidos demuestran que es posible lograr productos estéticamente atractivos mediante la combinación de diferentes materiales con sus diferentes acabados, además de generar propiedades funcionales versátiles para cada tipo de ambiente laboral que se plantee

## **6.2. RECOMENDACIONES:**

- Se recomienda que la empresa Modular Office integre de manera continua prácticas sostenibles en sus procesos de producción. Esto puede incluir la identificación de oportunidades para la reutilización de otros materiales a través del uso de sus desechos sólidos, así plantear mejoras dentro de sus políticas internas para así desarrollar ejes sostenibles, además es necesario analizar y mejorar los procesos productivos existentes en la empresa en especial dentro de las áreas de corte, para así disminuir la cantidad de desperdicios generados después de este proceso.
- Se sugiere la continuación de investigaciones y desarrollo en el ámbito de la reutilización de residuos sólidos en la industria del mobiliario. Explorar nuevas formas de optimizar la calidad, durabilidad y estética de los productos fabricados con materiales reciclados ayudarán a la empresa a establecer futuras líneas propias de diseño para su mobiliario, además de generar un posicionamiento de la fábrica en los diferentes mercados tanto locales como nacionales.
- Se recomienda que Modular Office realice campañas de divulgación y concientización sobre los beneficios que la reutilización de estos residuos posee. Esto puede incluir la promoción activa de los productos fabricados con materiales reciclados, destacando los beneficios ambientales y sociales, así como educar y concientizar a los clientes y diferentes colaboradores sobre la importancia de las prácticas sostenibles dentro de los diferentes procesos que involucran el desarrollo de productos a través de mejoras dentro de los procesos productivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alejandro, S. A., & Corey, A. (2011). *DESARROLLO DE UNA LÍNEA DE MOBILIARIO PARA OFICINA A PARTIR DE RETALES Y DESPERDICIOS DE LA EMPRESA GRUPO RÍOS CARPINTERÍA*.
- Arguezo Beatriz. (2019, April 8). ¿Conoces los usos de las chapas de madera? Retrieved October 24, 2023, from MADEREA website: <https://www.maderea.es/usos-de-las-chapas-de-madera/>
- Arizaga, J. (2018). *Diseño de mobiliario de oficina basándose en la estética del suprematismo como generador de forma* (Universidad del Azuay). Universidad del Azuay, Cuenca. Retrieved from <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/8197>
- Arquigráfico. (2021, January 21). Paneles OSB, rapidez y facilidad en la construcción. Retrieved October 22, 2023, from Arquigrafico website: <https://arquigrafico.com/paneles-osb-rapidez-y-facilidad-en-la-construccion/>
- Avila Chaurand, R., Prado León, L. R., & González Muñoz, E. L. (2001). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, División de Tecnología y Procesos, Departamento de Producción y Desarrollo, Centro de Investigaciones en Ergonomía.
- Bellina-Morán, J., & Pérez-Asalde, S. (2017). *Metodología para el diseño de mobiliario basados en datos antropométricos de Perú* (Universidad de Piura). Universidad de Piura, Piura. Retrieved from [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3208/ING\\_589.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3208/ING_589.pdf?sequence=1)
- BIFMA. (2023, April 14). Tamaño del mercado de muebles de oficina. Retrieved October 2, 2023, from La industria del mueble comercial website: <https://www.bifma.org/page/Industrymarketsize>
- Calle Rosero, L. M. (2021). *PROTOTIPO DE PANEL HECHO A BASE DE PAPEL Y VIRUTA DE MADERA RECICLABLE PARA PAREDES INTERIORES* (PROYECTO DE

INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO ).  
UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL , Guayaquil.

- Calva, M. A. G., Haro, S. C. R., Córdova, G. B. M., & Guamán, D. J. Q. (2018). Estimación De Los Residuos Forestales En Los Aserraderos De Tres Cantones, Zona 3 Interandina, Ecuador. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(30), 228. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n30p228>
- Carrera Maridueña, I. M., Braulio, I., Maridueña, C., Carlos, L., & Carvajal, Y. (2016). *LAS 4R COMO ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL* (Vol. 9). Retrieved from [https://sga.unemi.edu.ec/media/evidenciasiv/2018/06/11/articulo\\_201861195744.pdf](https://sga.unemi.edu.ec/media/evidenciasiv/2018/06/11/articulo_201861195744.pdf)
- Chan Martín, M. H. (2004). *Tableros de madera de partículas*. Mérida: Red Ingeniería Revista Académica. Retrieved from <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/23979>
- Daian, G., & Ozarska, B. (2009). Wood waste management practices and strategies to increase sustainability standards in the Australian wooden furniture manufacturing sector. *Journal of Cleaner Production*, 17(17), 1594–1602. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.07.008>
- DESMON. (2019). ¿QUÉ ES LA MELAMINA? APLICACIONES Y VENTAJAS. Retrieved October 24, 2023, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Espinoza Pedro. (2018). *Proyecto de espacio interior en base a remanentes de los talleres de construcción de mobiliario*. Cuenca.
- Gallego, A. B. (2018). *DISEÑO DE MOBILIARIO PARA OFICINA*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- García Serna, D. (2019). *Diseño de una mesa de oficina* (Universidad Politécnica de Valencia ). Universidad Politécnica de Valencia , Valencia. Retrieved from <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/129779/García%20-%20Diseño%20de%20una%20mesa%20de%20oficina.pdf?sequence=2>
- Greentology. (2022, May 30). Proceso de las 7R, la estrategia correcta para mantener el equilibrio ambiental. Retrieved October 9, 2023, from

<https://greentology.life/2022/05/30/proceso-de-las-7r-la-estrategia-correcta-para-mantener-el-equilibrio-ambiental/>

Guerrero, C., Barrios, P., & Iván, Y. (2007). Productividad, trabajo y salud: la perspectiva psicosocial. *Revista Colombia de Psicología*, 203–234. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80401614>

Guerrero Dávila G. (2015). *METODOLOGÍA de la investigación*. México D.F. Retrieved from <https://ezproxy.unisimon.edu.co/login?qurl=https://elibro.net%2fes%2fereader%2funisimon%2f40363%3fpage%3d20>.

Guerrero, M. (2014). *DESECHOS PULVERIZADOS DE MDF PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMPLEMENTOS DECORATIVOS DE HOGAR*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, Ambato.

IHOBE. (2015). *MANUAL PRÁCTICO DE ECODISEÑO*. Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Retrieved from <https://www.ihobe.eus/publicaciones/manual-practico-ecodiseno-operativa-implantacion-en-7-pasos-2>

INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos. Retrieved October 2, 2023, from Censo Nacional Económico 2010 website: [https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/586/related\\_materials](https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/586/related_materials)

López-Núñez, A., Álvarez-Meythaler, A., & Méndez-Reátegui, R. (2017). *CONDICIONES FÍSICAS DE LOS RESIDUOS DE AGLOMERADOS Y SU IMPACTO ECONÓMICO A NIVEL EMPRESARIAL* (Vol. 14).

Lucero, F. G. (2021). *PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PARA LA EMPRESA MR MUEBLES*. Concepción. Retrieved from [http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/3749/1/Lucero\\_Vega\\_Fernanda\\_Gabriela.pdf](http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/3749/1/Lucero_Vega_Fernanda_Gabriela.pdf)

MASISA. (2020a). *FICHA TÉCNICA DE MDP*. Retrieved from [https://ecuador.masisa.com/wp-content/files\\_mf/15935500022020\\_Ficha\\_MDP.pdf](https://ecuador.masisa.com/wp-content/files_mf/15935500022020_Ficha_MDP.pdf)

MASISA. (2020b). Haya Natural. Retrieved October 31, 2023, from Masisa, tu mundo tu estilo website: <https://mexico.masisa.com/producto/haya-natural-3/>

- MASISA. (2020c). MDF. Retrieved October 23, 2023, from Tableros Desnudos website: <https://ecuador.masisa.com/producto/mdf/>
- Matas Jose. (2022). *Panels and Furniture ASIA*. Retrieved from <https://www.yumpu.com/en/document/read/66495936/panels-furniture-march-april-2022/57>
- Modular Office. (2015). *Reglamento Interno de Trabajo MODULAR OFFICE GREEN&FIELD Cia. Ltda.* Ambato.
- Molina-Lozada, K., Jordán-Muñoz, M., Álvarez-Meythaler, A., & Méndez-Reátegui, R. (2018). *GESTIÓN DE RESIDUOS DE MADERA EN TALLERES ARTESANALES DE LA ZONA CENTRO ANDINA DE ECUADOR: ESTUDIO PRELIMINAR*. 15, 23–36. Retrieved from <http://pucedspace.puce.edu.ec/handle/23000/4585>
- Morales, M. (2016). *ACCESORIOS PARA DORMITORIOS INFANTILES REUTILIZANDO REMANENTES DE MADERA PREFABRICADA DE LA EMPRESA NOVO*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, Ambato.
- Niachimba, E. (2023). *ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA UTILIZACIÓN DE REMANENTES DE TABLEROS Y MADERA EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS Y LA VIABILIDAD DE SUS POSIBLES USOS*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- OFFICE SYSTEMS. (2018). OFFICE SYSTEMS S.A.S. Retrieved November 13, 2023, from <https://www.officesystemsec.com/index.html>
- OMS. (2022, December 19). Contaminación del aire ambiente. Retrieved November 7, 2023, from [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- ONU. (2015, October 25). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Retrieved November 14, 2023, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

- Orellana, L. (2006). *Efecto de la densidad y la cantidad de adhesivo sobre propiedades de tableros OSB*. Retrieved from <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fifo.66e/doc/fifo.66e.pdf>
- Ortega, A. O. (2018). *ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/326905435>
- Palma, L. C. (2023). *Diseño y economía circular como modelo de producción sostenible en el sector manufacturero de muebles de madera y sus partes en el Ecuador* (Universidad Central del Ecuador). Universidad Central del Ecuador, Quito. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/29254>
- Panero Julius, & Zelnik Martin. (n.d.). *Las dimensiones humanas en espacios interiores* (Septima Edicion; Ediciones C. Gill, Ed.). Ciudad de Mexico.
- Parra, S., Andrés, C., & Otálvaro Muñoz, F. (2018). *El bienestar psicológico y la productividad en el ámbito laboral*. Retrieved from <https://revistas.udea.edu.co/index.php/Psyconex/article/view/334751/20790553>
- Pascuaza, A., & Rolando, W. (2013). *Aprovechamiento de los retales de madera como materia prima para la elaboración de productos de diseño industrial* (Departamento de Diseño). Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.
- Puyuelo Cazorla, M., & Merino Sanjuan, L. (2018). *Diseño de mobiliario de oficina y nuevas áreas de trabajo*. Valencia. Retrieved from <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/84653/Puyuelo%3BMerino%20-%20Diseño%20de%20mobiliario%20de%20oficina%20y%20nuevas%20áreas%20de%20trabajo.pdf?sequence=1>
- Reyes Echeverría, A. K. (2018). *Propuesta de proceso para la transformación con fines de reciclaje, del principal residuos aglomerado dsitribuido y procesado por la empresa madercentro Colombia S.A.S* (Universidad Santo Tomas). Universidad Santo Tomas. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11634/16119>
- Rodríguez Viñas, C. (2019). *EL ECODISEÑO: CONCEPTOS Y APLICACIONES* (Vol. 1). Retrieved from <https://orcid.org/0000-0003-0753-9845>

- Sánchez, A.-V. T.-M. F.-F. C. (2021). *Industria de muebles en Ecuador*. Retrieved from <https://obest.uta.edu.ec/wp-content/uploads/2021/09/Industria-de-muebles-en-Ecuador.pdf>
- Sanz Felix. (2014). *Ecodiseño un nuevo concepto en el desarrollo de productos*. Publicaciones de la Rioja .
- Silva, D. (2023). *Análisis comparativo del impacto potencial de tableros derivados de la madera en torno al impacto medioambiental*. (Trabajo de investigación previo a la obtención de título de Arquitecto , Universidad Indoamérica). Universidad Indoamérica, Quito. Retrieved from <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5494/1/SILVA%20QUIMBAILA%20DIEGO%20SANTIAGO.pdf>
- Solid A. (2022, March 30). ¿Cómo ha cambiado el diseño de oficinas en las últimas décadas? Retrieved October 16, 2023, from <https://www.equipamientointegraldeoficinas.com/es/como-ha-cambiado-el-diseno-de-oficinas-en-las-ultimas-decadas/>
- Tabrisa. (2023). Laminado HPL. Retrieved October 31, 2023, from <https://tabrisa.com/laminados-hpl-aplacados-y-compactos/laminados-hpl/>
- Tinti, V. P., Gonçalves, F. G., Paes, J. B., Arantes, M. D. C., Vieira, M. C., & López, Y. M. (2018). Propiedades físicas y densitometría de rayos X en tableros de residuos de madera. *Revista Ciência Da Madeira - RCM*, 9(2), 71–81. <https://doi.org/10.12953/2177-6830/rcm.v9n2p71-81>
- UNICER. (2020). FORMALDEHÍDO, UN COMPUESTO MUY UTILIZADO QUE DAÑA LA SALUD. Retrieved October 10, 2023, from <https://www.unicer.com.ar/notas/buenas-practicas082018.html>
- Unidas, N. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Retrieved from [www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)

Virginia Rampón Rosero. (2012). *REUTILIZACIÓN DE DESECHOS DE TABLEROS OSB PARA LA APLICACIÓN EN MOBILIARIO DESTINADO A VIVIENDAS*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO, Ambato.

Xiong, X., Ma, Q., YingyingYuan, Wu, Z., & Zhang, M. (2020). Current situation and key manufacturing considerations of green furniture in China: A review. *Journal of Cleaner Production*, 267, 121957. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121957>

## ANEXOS

### Anexo 1 Carta compromiso

 UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE ÁMBATO

 FACULTAD DE  
DISEÑO Y ARQUITECTURA

### CARTA COMPROMISO

Ambato, 20 de octubre del 2023

Ing. Mg.  
Andrea Lara  
Presidente  
Unidad de Titulación  
Carrera de Diseño Industrial  
Facultad de Diseño y Arquitectura

William Ivan Calucho Escalante en mi calidad de Administrador de la Empresa Modular Office Green & Field Cia. Ltda, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Titulación: “**Reutilización de residuos sólidos de tableros de aglomerado para el diseño de mobiliario de oficina. Caso de estudio Modular Office**” propuesto por el estudiante Marlon Steven Calucho Campoverde portado de la cédula de ciudadanía 1804895058, estudiante de la Carrera de Diseño Industrial Facultad de Diseño y Arquitectura de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente



William Calucho Escalante  
1802094209  
0995849643  
[wilicalucho@yahoo.es](mailto:wilicalucho@yahoo.es)



## **Anexo 2 Guía de encuesta**

**1.- ¿Cómo evalúas la eficacia de las actuales prácticas de separación y clasificación de desperdicios de tableros de aglomerados en la empresa?**

Muy Eficaz: \_\_\_\_\_ Eficaz: \_\_\_\_\_ Ineficaz: \_\_\_\_\_

**2.- ¿Cuáles son las mayores dificultades que encuentras en la gestión de desperdicios de tableros de aglomerados?**

Falta de contenedores adecuados \_\_\_\_\_

Falta de conciencia entre los compañeros \_\_\_\_\_

Falta de tiempo dedicado a la gestión de residuos \_\_\_\_\_

**3.- ¿Consideras que la cantidad de desperdicios de tableros de aglomerados generados en el proceso de fabricación de los productos podría reducirse mediante cambios en el diseño de mobiliario de oficina?**

Si, creo que hay oportunidades significativas \_\_\_\_\_

Si, pero en menor medida \_\_\_\_\_ No estoy seguro \_\_\_\_\_

No, creo que el diseño actual ya minimiza los desperdicios \_\_\_\_\_

**4.- ¿Qué tipo de cambios en el proceso productivo del mobiliario de oficina podrían contribuir a la reducción de desperdicios de tableros de aglomerados?**

Respuesta corta: \_\_\_\_\_

**5.- ¿Qué propuestas tienes para mejorar el proceso de separación y clasificación de desperdicios de tableros de aglomerados dentro de la empresa?**

Implementar contenedores específicos para diferentes tipos de tableros: \_\_\_\_\_

Realizar sesiones de sensibilización sobre la importancia de la clasificación: \_\_\_\_\_

Asignar tiempo específico para la gestión de residuos en la jornada laboral: \_\_\_\_\_

Otra: \_\_\_\_\_

**6.- ¿Crees que la implementación de un sistema de reutilización de tableros de aglomerados en proyectos internos podría ser una solución efectiva?**

Sí, definitivamente: \_\_\_\_\_

Sí, pero con condiciones: \_\_\_\_\_

No, no creo que sea efectivo: \_\_\_\_\_

**7.- ¿Estarías dispuesto a colaborar en la implementación de un sistema de reutilización de tableros de aglomerados en proyectos internos?**

Sí, estaría encantado de participar: \_\_\_\_\_

No estoy seguro: \_\_\_\_\_

No, no estaría dispuesto: \_\_\_\_\_

**8.- ¿Qué sugerencias tienes para mejorar la comunicación interna sobre prácticas sostenibles en la gestión de residuos de tableros de aglomerados?**

Correos electrónicos informativos: \_\_\_\_\_

Carteles en áreas de trabajo: \_\_\_\_\_

Sesiones regulares de actualización: \_\_\_\_\_

**9.- ¿Crees que la empresa debería establecer metas específicas para la reducción de desperdicios de tableros de aglomerados, y en caso afirmativo, ¿cuál sería una meta realista en tu opinión?**

Reducción del 10% en el próximo año: \_\_\_\_\_

Reducción del 20% en los próximos dos años: \_\_\_\_\_

No estoy seguro: \_\_\_\_\_

**10.- ¿Estarías dispuesto a participar en sesiones de capacitación sobre diseño sostenible para aprender a integrar prácticas que reduzcan los residuos de tableros de aglomerados en el proceso de diseño?**

Sí, estoy interesado: \_\_\_\_\_ No, no estoy interesado: \_\_\_\_\_

### **Anexo 3 Guía de entrevistas**

1.- ¿Cuál es la cantidad aproximada de residuos de tableros de aglomerados que la empresa genera en su proceso de fabricación de mobiliario de oficina?

2.- ¿Existen políticas internas o programas específicos destinados a reducir la generación de residuos de tableros de aglomerados durante la producción de mobiliario?

3.- ¿Cómo se gestionan actualmente los residuos de tableros de aglomerados en la empresa? ¿Hay algún proceso de reciclaje o reutilización implementado?

4.- ¿Cuáles son los mayores desafíos que enfrenta la empresa en cuanto a la gestión y aprovechamiento de los residuos de tableros de aglomerados en la fabricación de mobiliario de oficina?

5.- ¿Cómo evalúa la viabilidad técnica y de mercado de los productos fabricados con residuos de tableros de aglomerados en comparación con los productos convencionales?

6.- ¿Se están explorando nuevas tecnologías o procesos innovadores para mejorar la eficiencia en la gestión de los residuos de tableros de aglomerados en la producción?

7.- En el ámbito de la responsabilidad social corporativa, ¿se han establecido objetivos a largo plazo para reducir la generación de residuos de tableros de aglomerados y mejorar su utilización en la fabricación de mobiliario de oficina?

8.- ¿Qué beneficios medioambientales y económicos cree que podrían derivarse de la reutilización de residuos de tableros de aglomerados en la fabricación de mobiliario de oficina?

9.- ¿Se ha considerado la posibilidad de colaborar con proveedores locales u otras empresas para optimizar la adquisición de residuos de tableros de aglomerados y fomentar la economía circular en la región?

10.- ¿Cómo evalúa la viabilidad técnica y de mercado de los productos fabricados con residuos de tableros de aglomerados en comparación con los productos convencionales?



**Anexo 5 Tabla de recolección de datos de residuos sólidos de aglomerados**

<b>Tablas de recolección de datos de residuos sólidos de tableros</b>				
<b>Empresa:</b>	Modular Office Green and Field Cia. LTDA.			
<b>Actividad Economica</b>	Fabricación de mobiliario de oficina y hogar			
<b>Mision:</b>	Producir y Comercializar mobiliario de óptima calidad con la mejor tecnología, con diseños innovadores, con personal creativo, responsable y capacitado en cada una de las áreas de trabajo; dedicando nuestros esfuerzos a conseguir la satisfacción de los clientes, el desarrollo del personal, asumiendo nuestro compromiso con la comunidad.			
<b>Responsable</b>				
<b>Tipo de Tablero</b>	<b>Cantidad de residuos</b>	<b>Características de los residuos</b>		<b>Fotografia</b>
		<b>Dimensiones</b>	<b>Tipo de Corte</b>	





**Anexo 7 Evidencias fotográficas empresa Modular Office**



