

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN SISTEMA MÓVIL DE ALMACENAMIENTO  
MASIVO PARA OFICINA. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA  
EMPRESA HECHO EN COLOMBIA**

**JULIÁN ANDRÉS USCÁTEGUI RODRIGUEZ**

**ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
BUCARAMANGA  
2011**

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN SISTEMA MÓVIL DE ALMACENAMIENTO MASIVO  
PARA OFICINA. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA HECHO  
EN COLOMBIA**

**JULIÁN ANDRÉS USCÁTEGUI RODRIGUEZ**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de  
DISEÑADOR INDUSTRIAL**

**Director de proyecto:  
D.I. FRANCISCO ESPINEL CORREAL  
Docente Universidad Industrial de Santander**

**ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
BUCARAMANGA  
2011**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION	19
1. TITULO	20
2. AUTOR Y TUTORES	21
3. ENTIDADES INTERESADAS	22
4. RESUMEN EJECUTIVO	23
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	24
5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
5.2 OBJETIVOS	24
5.2.1 Objetivo General	24
5.2.2 Objetivos Específicos	24
5.3 ALCANCE DEL PROYECTO	25
5.4 USUARIOS	25
5.5 JUSTIFICACIÓN	26
5.6 METODOLOGÍA DE TRABAJO	27
6. INVESTIGACIÓN	31
6.1 HECHO EN COLOMBIA	31
6.1.1 Descripción de la compañía	31
6.1.2. Misión	32
6.1.3. Visión	32
6.1.4. Sistema administrativo	32
6.1.5 Infraestructura.	34
6.1.6 Materias Primas	34
6.1.7 Procesos de producción.	35
6.1.8 Portafolio de servicios	41
6.1.9 Productos.	42

6.1.10 Clientes y Mercados Explorados	35
6.1.11 Competencia	35
6.1.12 Localización	35
6.2 MARCO TEÓRICO	35
6.2.1 Conceptos básicos sobre el mobiliario	35
6.2.2 Gestión documental	39
6.3 ESTADO DEL ARTE	45
6.3.1 Sistema de archivo rodante Hecho en Colombia	45
6.3.2 Componentes del sistema	48
6.3.3 Productos existentes en el mercado	56
6.4 NORMATIVIDAD	59
6.4.1 Normas aplicables	60
6.4.2 Requerimientos licitaciones	62
6.5 ASPECTO HUMANO	62
6.5.1 Características del usuario	62
6.5.2 Antropometría	66
6.5.3 Análisis de la tarea	71
6.5.4 Características del entorno.	75
6.5.5 Necesidades del usuario	77
6.6 ASPECTO TÉCNICO	79
6.6.1 Características del archivo.	79
6.6.2 Materiales y tecnología	88
6.6.3 Detalles técnicos del producto actual.	103
6.7 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	103
6.7.1 Requerimientos de uso o función	103
6.7.2 Requerimientos técnico-productivos	105
6.7.3 Requerimientos ergonómicos	107
6.7.4 Requerimientos formal-estéticos	108
7. DISEÑO	109
7.1 DISEÑO CONCEPTUAL	109

7.1.1 Origami	110
7.1.2 Cuarzo	113
7.1.3 Célula	116
7.1.4 La curva es bella	119
7.1.5 Evaluación de alternativas.	123
7.2 DESARROLLO DEL DISEÑO	125
7.2.1 Estante	127
7.2.2 Módulos.	141
7.2.3 Mecanismo	144
7.2.4 Enchapes	147
7.2.5 Volante.	165
7.3 DISEÑO DE DETALLE	182
7.3.1 Definición de materiales y procesos de producción.	182
7.3.2 Optimización del diseño.	182
7.3.3 Planos técnicos	190
7.3.4 Diagramas de uso y configuración del producto.	190
8. PRODUCCIÓN	201
8.1 CARTAS DE PRODUCCIÓN	201
8.2 DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN	201
8.3 FABRICACIÓN	205
8.4 COSTOS	207
9. MODELO FUNCIONAL	209
9.1 COMPROBACIÓN DE USABILIDAD	211
10. TRABAJOS REALIZADOS EN LA EMPRESA	212
11. CONCLUSIONES	219
BIBLIOGRAFÍA	221
ANEXOS	224

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<i>Tabla 1.</i> Mujeres 19 – 24 años, Erguido	68
<i>Tabla 2.</i> Mujeres 19 – 24 años, Mano	68
<i>Tabla 3.</i> Mujeres 25 – 31 años, Erguido	69
<i>Tabla 4.</i> Mujeres 25 – 31 años, Mano	69
<i>Tabla 5.</i> Postura erguida mujer	70
<i>Tabla 6.</i> Mano mujer	70
Tabla 7. Especificaciones técnicas lamina cold rolled	89
Tabla 8. Laminas Corian	97
Tabla 9. Variables evaluación de alternativas	123
Tabla 10. Evaluación de alternativas	124
Tabla 11. Procesos de producción	202

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Logotipo Hecho en Colombia	31
Figura 2. Organigrama administrativo	33
Figura 3. Área de producción	34
Figura. 4. Modulación	35
Figura. 5. Punzonado	36
Figura 6. Corte	36
Figura 7. Corte manual	36
Figura 8. Doblado	37
Figura 9. Soldadura	37
Figura 10. Pulido	37
Figura 11. Pintura	38
Figura 12. Pegue	38
Figura 13. Figurado	38
Figura 14. Aplicación de bordes	39
Figura 15. Retesteado	39
Figura 16. Tapizado	39
Figura 17. Materia prima y procesos de producción	41
Figura 18. Productos Hecho en Colombia	42
Figura 19. Logo Scanform	43
Figura 20. Logo Manufacturas Muñoz	43
Figura 21. Logo Sillas y partes	43
Figura 22. Logo Ofipartes	43
Figura 23. Sistemas de archivo rodante Hecho en Colombia	46
Línea: sistemas de almacenamiento	46
Figura 24. Configuración, archivo rodante Hecho en Colombia	47

Figura 25. Archivo rodante HENC	48
Figura 26. Modulo archivo móvil, archivo rodante HENC	48
Figura 27. Configuración M.A.M	49
Figura 28. Modulo archivo fijo, archivo rodante HENC	50
Figura 29. Configuración M.A.F	51
Figura 30. Sistema de rieles, archivo rodante HENC	51
Figura 31. Guía volante, archivo rodante HENC	52
Figura 32. Volante, archivo rodante HENC	52
Elaborado en platina de 1" x 3/16" con pivotes en aluminio maquinado de 1¼" x 55mm.	53
Figura 33. Mecanismo sproket, archivo rodante HENC	53
Figura 34. Estante, archivo rodante HENC	54
Figura 35. Enchape, archivo rodante HENC	55
Figura 36. Puerta, archivo rodante HENC	56
Figura 37. Análisis productos existentes 1	57
Figura 38. Análisis productos existentes 2	58
Figura 39. Tipo de archivo	63
Figura 40. Genero	64
Figura 41. Rango de edad	65
Figura 42. Análisis de la tarea	72
Figura 43. Preparación del archivo	73
Figura 44. Ubicación del pasillo de consulta	73
Figura 45. Entrada y salida del sistema	74
Figura 46. Consulta de archivos	75
Figura 47. Tipo de archivo	81
Figura 48. Organización	82
Figura 49. Medios de archivo	83
Figura 50. Folder A-Z	84
Figura 51. Folder celuguía	85
Figura 52. Folder colgante	85

Figura 53. Caja de archivo	86
Figura 54. Accesorios	87
Figura 55. Lamina cold rolled	88
Figura 56. Paleta pintura electroestática	91
Figura 57. Punzonado	91
Figura 58. Punzones	92
Figura 59. Corte	92
Figura 60. Dobladora	93
Figura 61. Punzones dobladora	94
Figura 62. Soldadura	94
Figura 63. Soldadura	95
Figura 64. Paleta C3 3 form	97
Figura 65. Serie Organics 3-form	98
Figura 66. Serie C3 color 3-form	99
Figura 67. Acrílicos	99
Figura 68. Acrílicos	101
Figura 69. Acrílicos	102
Figura 70. Concepto Origami 1	110
Figura 71. Concepto Origami 2	111
Figura 72. Concepto Origami 3	112
Figura 73. Concepto Cuarzo	113
Figura 74. Concepto Cuarzo 2	114
Figura 75. Concepto Cuarzo 1	115
Figura 76. Concepto Célula 1	116
Figura 77. Concepto Célula 2	117
Figura 78. Concepto Célula 3	118
Figura 79. Concepto curvas	119
Figura 80. Concepto curvas 2	120
Figura 81. Concepto curvas 3	121
Figura 82. Concepto curvas 4	122

Figura 83. Estante actual	127
Figura 84. Entrepaña bocetación	128
Figura 85. Entrepaña experimentación formal	129
Figura 86. Entrepaña manejo formal	130
Figura 87. Entrepaña pruebas	131
Figura 88. Entrepaña detalles	132
Figura 89. Soporte separador	133
Figura 90. Soporte separador manejo formal	134
Figura 91. Separador pruebas	135
Figura 92. Configuración Estante	136
Figura 93. Cabezal manejo formal	137
Figura 94. Folder manejo formal	138
Figura 95. Sistema Folder	139
Figura 96. Conjunto estante	140
Figura 97. M.A.M y M.A.F	141
Figura 98. Diseño módulos	142
Figura 99. Módulos	143
Figura 100. Piezas estándar	144
Figura 101. Mecanismo Sproket	145
Figura 102. Diseño guía volante	146
Figura 103. Exploración formal, célula	147
Figura 104. Manejo formal, célula	148
Figura 105. Manejo formal 2, célula	149
Figura 106. Enchape célula	150
Figura 107. Manejo formal 3, célula	151
Figura 108. Optimización de la forma, célula	152
Figura 109. Modelo 1 enchape célula	153
Figura 110. Optimización de la forma 2, célula	154
Figura 111. Gráficos, célula	155
Figura 112. Gráficos 2, célula	156

Figura 113. Gráficos 3, célula	157
Figura 114. Modelo 2, célula	158
Figura 115. Célula 2	159
Figura 116. Exploración formal, célula 2	160
Figura 117. Exploración formal 2, célula 2	161
Figura 118. Manejo formal, célula 2	162
Figura 119. Configuración, célula 2	163
Figura 120. Diseño célula 2	164
Figura 121. Volante	165
Figura 122. Diseño volante	166
Figura 123. Conceptos diseño volante	167
Figura 124. Modelo 1, volante	168
Figura 125. Prueba modelo 1, volante	169
Figura 126. Aspecto humano, volante	170
Figura 127. Aspecto humano 2, volante	171
Figura 128. Modo de uso, volante	172
Figura 129. Experimentación formal, volante	173
Figura 130. Optimización de la forma, volante	174
Figura 131. Detalles, volante	175
Figura 132. Optimización de la forma, volante	176
Figura 133. Experimentación formal 2, volante	177
Figura 134. Detalles ASA, volante	178
Figura 135. Modelo 1 ASA, volante	179
Figura 136. Modelo 1 sistema bloqueo, volante	180
Figura 137. Volante Vital 60	181
Figura 138. Producción modelos 1	183
Figura 139. Producción modelos 2	184
Figura 140. Pruebas modelos estante	185
Figura 141. Pruebas modelos enchape	186
Figura 142. Pruebas modelos volante	187

Figura 143. Conjunto sistema IVO	188
Figura 144. Oficina sistema IVO	189
Figura 145. Diagrama de uso sistema IVO	190
Figura 146. Diagrama de uso volante	191
Figura 147. Diagrama de uso volante	192
Figura 148. Diagrama de uso volante	193
Figura 149. Diagrama de uso volante	194
Figura 151. Diagrama de uso volante	195
Figura 152. Diagrama de uso volante	196
Figura 153. Elementos identidad visual	197
Figura 154. Fuente logotipo	198
Figura 155. Fuente logotipo	199
Figura 156. Logotipo IVO	200
Figura 157. Diagrama de producción Estante	203
Figura 158. Diagrama de producción Estructura	203
Figura 159. Diagrama de producción Mecanismo	204
Figura 160. Diagrama de producción Enchapes	204
Figura 161. Diagrama de producción Volante	205
Figura 162. Registro fabricación	207
Figura 163. Instalación modelo	209
Figura 164. Instalación modelo 2	209
Figura 165. Instalación modelo 2	211
Figura 166. Concepto recepción	212
Figura 167. Sala de espera	213
Figura 168. Oficinas ANDI	214
Figura 169. Modulos de recepción carga pesada	215
Figura 170. Recepcion Enco Expres	215
Figura 171. Puestos gerenciales	216
Figura 172. Puesto especial profesores	216
Figura 173. Linea Activa	217

Figura 174.linea Brisa	217
Figura 175.Recepciones	218

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Tabla de procesos	226
Anexo 2. Investigación descriptiva	229
Anexo 3. Formato de recolección de dato	231
Anexo 4. Tabla de propiedades mecánicas AISI 1020	233
Anexo 5. Tabla materiales y procesos	235
Anexo 6. Planos técnicos	238

## RESUMEN

### TITULO

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN SISTEMA MÓVIL DE ALMACENAMIENTO MASIVO PARA OFICINA. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA HECHO EN COLOMBIA\*

### AUTOR

Julián Andrés Uscátegui Rodríguez\*\*

### PALABRAS CLAVE

Diseño, Mobiliario para oficina, sistemas de almacenamiento, archivo rodante, archivador móvil.

### DESCRIPCION

Hecho en Colombia es una empresa Santandereana que se enfoca en el diseño y producción de mobiliario para oficina. La empresa desea mejorar el producto que ofrece actualmente para el almacenamiento de grandes volúmenes de archivo, con el fin fortalecer su línea de sistemas de almacenamiento y aumentar su reconocimiento en el sector de amueblamiento de espacios de trabajo.

Las empresas que manejan grandes volúmenes de archivo, deben guardar, mantener y conservar los documentos que se generan en las diferentes unidades administrativas. Este archivo generalmente está en constante crecimiento, por lo cual es necesario implementar un sistema de almacenamiento especial, que les permita aumentar la capacidad de almacenamiento y aprovechar al máximo el espacio. A partir de esta necesidad se plantea el proyecto, que tiene como finalidad el diseño y fabricación de un modelo funcional del sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina.

El proyecto inicia con una etapa de investigación que concluye con los parámetros de diseño, luego comienza el proceso de diseño, que se desarrolla bajo una metodología donde se plantean 3 etapas: Diseño conceptual, Desarrollo del diseño y Diseño de detalle. Finalmente se pasa a la fabricación del modelo funcional para que la empresa pueda realizar las pruebas necesarias para evaluar el desempeño del producto y la viabilidad de producción.

El resultado de este proyecto permitirá a la empresa desarrollar un nuevo producto para su línea de almacenamiento, que solucione las necesidades del cliente y resalte el manejo formal estético como un valor distintivo que destaque el producto en el mercado.

---

\* Practica empresarial

\*\* Facultad de ingenierías físico-mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director: D.I Francisco Espinel. Tutor: D.I Mauricio Vega Merchan

## ABSTRACT

### TITLE

DESIGN AND MANUFACTURE OF A MASSIVE STORAGE MOBILE SISTEM. BUSINESS PRACTICE DONE IN THE COMPANY HECHO EN COLOMBIA\*

### AUTHOR

Julián Andrés Uscátegui Rodríguez\*\*

### KEY WORDS

Design, office furniture, storage systems, file stock, mobile filing.

### DESCRIPTION

Hecho en Colombia is a Santandereana company that focuses on the design and production of office furniture. The company wants to improve the product currently offered for the storage of large volumes of file, to strengthen its line of storage systems and increase its recognition in the furnishing workspaces sector.

Companies that handle large volumes of file, they must keep, maintain and preserve records that are generated in different administrative units. This file is usually in constant growth, which is necessary to implement a particular storage system, enabling them to increase storage capacity and maximize space. From this need arises the project, which aims to design and manufacture a functional model of a massive storage mobile sistem.

The project begins with a research phase that concludes with the design parameters, then start the design process, developed under a methodology in 3 stages: Conceptual design, Design development and Detailed design. Finally you pass to the production of functional model for the company to conduct the necessary tests to evaluate product performance and viability of production.

The result of this project will enable the company develop a new product in his line of storage, that solves the customer's needs and highlight the aesthetic aspect as a distinctive value of the product on the market.

---

\* Business practice

\*\* Faculty of Physical and mechanical engineering. Industrial Design School. Director: D.I Francisco Espinel. Tutor: D.I Mauricio Vega Merchan

## INTRODUCCION

El presente proyecto se plantea como trabajo de grado y tiene como fin la obtención del título de diseñador industrial. Se desarrollará bajo la modalidad de práctica empresarial propuesta por la Universidad Industrial de Santander como alternativa de trabajo de grado, en la cual se permite al estudiante fortalecer y desarrollar habilidades y competencias específicas, de acuerdo a sus intereses, potenciales y proyección profesional; trabajando de manera conjunta empresa – practicante y desarrollando una metodología de trabajo de investigación, análisis y síntesis.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se tendrá como prioridad el diseño y fabricación de un sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina, que satisfaga las exigencias del mercado de manera innovadora y creativa, y complemente la línea de productos de la empresa.

El desarrollo del proyecto estará encaminado en la propuesta de nuevas alternativas de diseño, ajustadas a las políticas y procesos de la empresa, supliendo sus expectativas y las necesidades del cliente. En este proceso se pondrán en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la etapa lectiva de mi formación como diseñador industrial.

La práctica empresarial estará apoyada con herramientas de software CAD. CAE y CAM. Para la fabricación de los modelos funcionales se contará con la infraestructura, materiales, procesos productivos y talento humano disponibles en las instalaciones de la empresa Hecho en Colombia.

## **1. TITULO**

Diseño y fabricación de un sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina.  
Modalidad práctica empresarial en la empresa Hecho en Colombia.

## 2. AUTOR Y TUTORES

- Autor:

**Julián Andrés Uscátegui Rodríguez**

Código: 2040557

Estudiante de Diseño Industrial – UIS

- Tutores:

Tutores responsables en la empresa Hecho en Colombia:

**MAURICIO VEGA MERCHANT**

Diseñador Industrial, Universidad Industrial de Santander.

Gerente y representante legal de la empresa.

**GINA BRIGITTE VALDERRAMA**

Diseñadora Industrial, Universidad Industrial de Santander.

Diseñadora de la empresa.

Tutor responsable en la Universidad Industrial de Santander – EDI:

**FRANCISCO ESPINEL CORREAL**

Diseñador Industrial, Pontificia Universidad Javeriana

Docente Universidad Industrial de Santander.

### **3. ENTIDADES INTERESADAS**

- Universidad Industrial de Santander
- Hecho en Colombia.

#### **4. RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto se plantea como trabajo de grado y tiene como fin la obtención del título de diseñador industrial. Se desarrollará bajo la modalidad de práctica empresarial propuesta por la Universidad Industrial de Santander como alternativa de trabajo de grado, en la cual se permite al estudiante fortalecer y desarrollar habilidades y competencias específicas, de acuerdo a sus intereses, potenciales y proyección profesional; trabajando de manera conjunta empresa – practicante y desarrollando una metodología de trabajo de investigación, análisis y síntesis.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se tendrá como prioridad el diseño y fabricación de un sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina, que satisfaga las exigencias del mercado de manera innovadora y creativa, y complemente la línea de productos de la empresa.

El desarrollo del proyecto estará encaminado en la propuesta de nuevas alternativas de diseño, ajustadas a las políticas y procesos de la empresa, supliendo sus expectativas y las necesidades del cliente. En este proceso se pondrán en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la etapa lectiva de mi formación como diseñador industrial.

La práctica empresarial estará apoyada con herramientas de software CAD. CAE y CAM. Para la fabricación de los modelos funcionales se contará con la infraestructura, materiales, procesos productivos y talento humano disponibles en las instalaciones de la empresa Hecho en Colombia.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hecho en Colombia es una empresa que se caracteriza por la calidad, innovación y constante mejora de sus productos, es por esto que desea actualizar su portafolio y renovar la línea de sistemas de almacenamiento.

En el análisis de las necesidades del cliente se encontró que las empresas deben conservar la información principal de sus clientes o usuarios durante largos periodos de tiempo, manteniéndolos organizados y preservándolos para futuras consultas. Estos documentos y los producidos en las diferentes unidades administrativas conforman el archivo físico de la empresa, y debido a que siempre está en constante crecimiento demandan la implementación de sistemas de almacenamiento masivo que posean la capacidad necesaria y se ajusten a los espacios de trabajo.

El proyecto a realizar se sustenta en la necesidad de mejorar el producto que se ofrece actualmente para el almacenamiento masivo en oficinas, conocido en el mercado como “archivo rodante”, debido a que la empresa comenzó a producirlo a partir de las necesidades de algunos clientes, y no se desarrolló bajo un proceso de diseño, ni posee un proceso de producción estandarizado; por lo cual actualmente presenta fallas técnicas, problemas de usabilidad, y su lenguaje formal estético es muy básico.

La empresa está segura de que partir de una estrategia basada en diseño y calidad puede destacar su producto sobre la competencia, y reconoce que la semejanza y falta de innovación de los productos existentes en el mercado, es una oportunidad que puede aprovechar implementando un proceso de diseño para mejorar el producto.

### 5.2 OBJETIVOS

**5.2.1 Objetivo General.** Desarrollar un sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina que permita a la empresa Hecho en Colombia fortalecer su línea de producto de sistemas de almacenamiento y satisfacer las demandas de su mercado actual, empleando la tecnología y el recurso humano que posee la empresa.

#### 5.2.2 Objetivos Específicos

- Aumentar la capacidad de almacenamiento en un 50%, optimizando el

espacio de la oficina.

- Facilitar el acceso físico a los archivos almacenados en el sistema.
- Estructurar y optimizar el proceso de producción y montaje del producto.
- Destacar el manejo formal estético como un valor distintivo del producto.
- Construir el modelo funcional del sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina para realizar pruebas funcionales y de uso.

### **5.3 ALCANCE DEL PROYECTO**

El proyecto está encaminado a diseñar y fabricar en la empresa un modelo funcional del sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina, que garantice al cliente la optimización del espacio, accesibilidad, comodidad, estética y una consulta eficiente.

Se garantizará el confort del usuario a partir del análisis de los factores ergonómicos que intervienen en el desarrollo de la tarea.

Este producto debe complementar el conjunto de elementos que conforman el mobiliario para oficina de la empresa Hecho en Colombia.

El proyecto no se centrará en satisfacer todos los requerimientos normativos existentes.

La producción y comercialización del producto no son responsabilidad del proyecto, la empresa decidirá en qué momento es viable su implementación.

Al finalizar se entregarán los resultados y se comprobará el desempeño del producto en el entorno de trabajo.

### **5.4 USUARIOS**

Los usuarios indirectos del producto son los clientes actuales y potenciales de la empresa, en especial aquellas empresas que manejan grandes volúmenes de archivo y desean renovar sus espacios de trabajo.

Los usuarios directos del producto son el personal que maneja o tiene acceso al archivo físico de la empresa.

Características generales:

Hombres y mujeres colombianas con un rango de edad de 18 a 55 años

Ocupación: secretarías, archivistas, y auxiliares administrativos.

Usuario modelo: En la oficina las labores administrativas generalmente son realizadas por mujeres. Las secretarías, asistentes o auxiliares, están encargadas del manejo del archivo y poseen conocimientos básicos sobre la tarea, adquiridos a través de la experiencia y el manejo interno de las políticas de la empresa. Este grupo representa el usuario modelo del producto ya que son el personal de los clientes actuales y potenciales de la empresa.

Usuario especializado: El manejo del archivo masivo de cualquier organización debe cumplir ciertas normas o políticas de la empresa, por lo cual se recomienda tener personal capacitado en gestión documental, que conozca de las tareas que involucra la labor, los tipos de archivo, y sistemas de organización. En departamentos especializados en archivo la labor es desarrollada por archivistas, quienes tienen un nivel avanzado de conocimiento de la tarea y se encargan de coordinar a los auxiliares.

Usuario común: Los auxiliares son quienes tienen interacción constante con el producto, desarrollan tareas específicas y rutinarias, y su conocimiento y destrezas son adquiridas a través de capacitación y experiencia de trabajo, generalmente son jóvenes, hombres o mujeres, ya que la labor no requiere de grandes esfuerzos físicos que excluyan a las mujeres.

## 5.5 JUSTIFICACIÓN

No hay duda que el mobiliario es uno de los elementos más importantes con los que una persona debe contar para vivir cómodamente. Desde sus principios el hombre ha utilizado los objetos que lo rodean para sentirse cómodo mientras realiza alguna labor.<sup>1</sup> Entonces, podemos definir que el mobiliario es el conjunto de muebles que facilitan las actividades humanas comunes, tales como dormir, comer, cocinar, trabajar, descansar, etc.

El mobiliario puede clasificarse en diferentes tipos, de acuerdo al entorno, los materiales o la función a la que esté destinado, siendo algunos de los más representativos: el mobiliario para el hogar, mobiliario urbano, mobiliario para oficina, y mobiliario escolar.

La empresa Hecho en Colombia se enfoca en el diseño y producción de mobiliario para oficina, y es consciente de que por medio de este tipo de mobiliario debe crear entornos acogedores, tranquilos, que reduzcan el estrés y que permitan aumentar el bienestar y la productividad de los trabajadores, ya que la oficina es el lugar donde ellos pasan gran parte de su día y por ende necesitan sentirse cómodos cuando ejercen sus tareas laborales.

Dentro del mobiliario de oficina se contemplan los sistemas de almacenamiento,

---

<sup>1</sup> Sin autor, *Definición de mobiliario*, Diciembre 22, 2009 (en línea) disponible en: URL:<http://www.definicionabc.com/general/mobiliario.php> acceso: junio 4 de 2010

como estantes, bibliotecas, archivadores (móviles, bajos, superiores, de columna, rodantes), lockers, etc. que a grandes rasgos son los que definen la configuración del espacio de trabajo.

Los sistemas de almacenamiento se desarrollan a partir de las necesidades de del usuario, y en toda oficina se requiere mantener y conservar archivos. El archivo es una herramienta fundamental, donde el trabajo se centra en documentar, ordenar, guardar y encontrar la información del pasado cuando así se haga pertinente.<sup>2</sup>

Las empresas que manejan grandes volúmenes de archivo, deben guardar los documentos que se generan en las diferentes unidades administrativas y la información de sus usuarios durante largos periodos de tiempo según lo estipulan las leyes emanadas por el Archivo General de la Nación<sup>3</sup>, estos documentos conforman el archivo físico de la empresa, y generalmente está en constante crecimiento, por lo cual es necesario implementar un sistema de almacenamiento especial, que les permita aumentar la capacidad de almacenamiento y aprovechar al máximo el espacio físico del lugar. El archivo rodante es la solución comercial que existe actualmente, pero es un producto que aun está en proceso de evolución, presentando falencias técnicas, de usabilidad y un lenguaje formal muy básico.

La empresa ve en este producto la posibilidad de reforzar su línea de sistemas de almacenamiento, mejorando sus características formales y funcionales por medio de un proceso de diseño. Esta es la finalidad del proyecto, mejorar el producto que se ofrece actualmente para el almacenamiento masivo en oficinas, buscando la oportunidad de destacarse en el mercado y aumentar su reconocimiento en el sector de amueblamiento de espacios de trabajo.

## 5.6 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el desarrollo del proyecto se manejara una metodología de diseño basada en la experiencia de trabajo adquirida en la etapa lectiva y práctica de la carrera de Diseño Industrial y en el método planteado por Bruno Munari en su libro *¿Cómo nacen las cosas?*<sup>4</sup>. A continuación se describe brevemente lo que contempla cada una de las etapas de la metodología de trabajo.

---

<sup>2</sup>HAGO EICKHOFF, *La invención de la oficina, Pasiones del trabajo de oficina – formas de oficina en el siglo XX*, 18. Mar. 2009, (en línea) disponible en: URL: [http://bene.com/mobiliario-de-oficina/trends-entwicklung-des-bueros\\_05.html?OpenDocument&mod=magazine&cat=>](http://bene.com/mobiliario-de-oficina/trends-entwicklung-des-bueros_05.html?OpenDocument&mod=magazine&cat=>), acceso: Junio 5 de 2010

<sup>3</sup>ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN: *Ente rector de la política archivística que debe señalar las pautas, principios y normas que regularán la actividad archivística de las entidades públicas y propender por la integridad física y el adecuado manejo de la documentación, de manera general y en especial cuando los particulares intervengan en alguno de los procesos de organización o almacenamiento.*

<sup>4</sup>MUNARI, BRUNO, *¿Cómo nacen los objetos?*, Apuntes para una metodología proyectual, Barcelona 1981, Editorial GUSTAVO GILI, S.A., Colección GG DISEÑO, ISBN 84-252-1154-9

- **ETAPA 1: INVESTIGACIÓN**

**Información de la empresa:** Descripción de la empresa, infraestructura, sistema administrativo, portafolio de servicios, líneas de producto, procesos de producción, materia prima, clientes, competencia, estrategias, etc. Se definirán las fortalezas y debilidades presentes en los productos actuales de la compañía, y las amenazas y oportunidades presentes en el mercado.

**Información sobre el producto:** Análisis detallado del producto existente en la empresa; diseño, estructura, mecanismos, capacidad, materiales, procesos de producción, costos, versiones, aplicaciones, oferta, demanda, etc. Estado del arte, análisis de los productos existentes en el mercado que suplen las necesidades de almacenamiento masivo.

**Normatividad:** Investigación de las Normas actuales que regulan la fabricación de sistemas de almacenamiento para oficinas. Análisis de las Normas que rigen los procesos de gestión documental.

**Aspecto Humano:** Definición y análisis de la tarea, características del usuario, establecimiento de las necesidades de los usuarios, análisis del entorno, análisis de movimientos, datos antropométricos y alcances de los usuarios modelo, métodos de usabilidad aplicables. Para el desarrollo de esta etapa es necesario analizar todos los aspectos físicos y psicológicos que intervienen en el desarrollo de la tarea.

**Aspecto técnico:** Investigación y análisis de los posibles materiales, procesos de producción, tipos de mecanismos aplicables, acabados, etc. Definición de los problemas técnicos del producto actual.

**Análisis de la información:** Análisis de los datos más relevantes de la información recopilada en cada uno de los diferentes aspectos de la investigación. Determinación de los problemas y oportunidades del producto.

**Requerimientos de diseño:** Una vez detectadas las necesidades, es posible definir el problema a solucionar; para ello es necesario establecer los listados de requerimientos y restricciones (función, uso, formal estético, ergonómicos, y técnico productivos), que darán las bases e inicio a la etapa de diseño y desarrollo del producto.

- **ETAPA 2: DISEÑO**

**Diseño conceptual:** Aplicación de técnicas de creatividad, lluvia de ideas, mapas mentales, conceptos de diseño, estilos, tendencias, bocetación, experimentación

formal, y desarrollo de ideas para el planteamiento de alternativas y definición del concepto que se manejara en el diseño del producto. Esta es la etapa creativa del proyecto, aquí es válida cualquier idea, pero “las ideas no pueden ir antes del conocimiento de los elementos del problema”.<sup>5</sup> “Mientras la idea, vinculada a la fantasía, puede proponer soluciones irrealizables por razones técnicas, técnicas o económicas, la creatividad se mantiene en los límites del problema, límites derivados del análisis de los datos y de los subproblemas”<sup>6</sup>.

**Desarrollo del diseño:** Evaluación de alternativas a partir de los parámetros establecidos, desarrollo de la alternativa seleccionada, solución de requerimientos, optimización de la forma, dimensionamiento preliminar, modelado 3D, selección de materiales y posibles procesos, modelos y retroalimentación.

**Diseño de detalle:** Definición del número de piezas, los tipos de ensamblajes y acoples, procesos de producción, análisis de funciones, partes críticas, resistencia, diagrama de uso, montaje y embalaje. Retroalimentación de pruebas funcionales, diseño de todos los detalles que componen el producto final.

- **ETAPA 3: PRODUCCIÓN**

**Dimensionamiento:** Ajustes del diseño a las normas y estándares de materiales y procesos técnico-productivos. Optimización del material, listado de piezas y componentes, modulación de piezas, elaboración de planos y diagramas en dos y tres dimensiones.

**Proceso de producción:** Definir y describir los procesos de producción para la fabricación de cada pieza. Se realiza un diagrama que permita establecer las tareas u operaciones a realizar con el tiempo y la secuencia de las mismas.

**Cartas de producción:** La empresa maneja una carta de producción para cada pieza que se desea realizar, en la cual se resume y enumeran las operaciones a realizar y se adjuntan los respectivos planos, los cuales ayudan a los operarios a tener una mejor comprensión de la pieza.

**Costos de producción:** Análisis del costo de producción para cada pieza fabricada. Determinación del precio del producto.

**Fabricación:** Elaboración del modelo funcional en la empresa, utilizando los materiales y procesos planteados.

**Pruebas técnicas:** Medición del desempeño del producto en el entorno de

---

<sup>5</sup>MUNARI, BRUNO, ¿Cómo nacen los objetos?, Apuntes para una metodología proyectual, Barcelona 1981, Editorial GUSTAVO GILI, S.A., Colección GG DISEÑO, pág. 45, ISBN 84-252-1154-9

<sup>6</sup>Ibid., pág. 52

trabajo. Pruebas de resistencia y usabilidad. Determinar la viabilidad y posibles ajustes o correcciones necesarias.

**Modelo funcional:** En esta etapa se realizan los arreglos y se fabrica el modelo funcional a escala real, con los materiales definidos, accesorios y acabados finales. Es una etapa de experimentación, los modelos sirven para demostrar posibilidades en materiales, técnicas y funcionalidad del producto.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>MUNARI, BRUNO, *¿Cómo nacen los objetos?*, *Apuntes para una metodología proyectual*, Barcelona 1981, Editorial GUSTAVO GILI, S.A., Colección GG DISEÑO, pág. 59-60, ISBN 84-252-1154-9

## 6. INVESTIGACIÓN

### 6.1 HECHO EN COLOMBIA

Figura 1. Logotipo Hecho en Colombia



**6.1.1 Descripción de la compañía.** Hecho en Colombia es una empresa Santandereana que desde 1995 ha estado en el sector del amueblamiento, ofreciendo diseño, fabricación y comercialización de muebles.

Durante los años de funcionamiento "Hecho en Colombia" ha presentado un crecimiento continuo y gradual, especializándose en el acondicionamiento total de oficinas, sillas, muebles y accesorios adicionales de la más alta calidad, con miras al cumplimiento del objetivo primordial, la satisfacción de los clientes, haciendo posible el posicionamiento en el mercado y el reconocimiento a nivel departamental y nacional.

Su política de calidad está enfocada hacia el mejoramiento de los procesos y a la búsqueda de la satisfacción de sus clientes; para ello ofrece al mercado diseños novedosos, productos funcionales con alto nivel en acabados y servicios especiales, que permitan hacer de Hecho en Colombia una empresa competitiva, confiable, capaz de dejar huella y ser preferida entre otras, amparada por el compromiso y esfuerzo de un equipo de trabajo honesto y competente.

Dentro de sus objetivos de calidad se encuentran los siguientes:

1. Implementar planes de mejora en todos los procesos llevados a cabo de manera continua, que permitan fijar en la empresa niveles de calidad cada vez más exigentes.
2. Elaborar y ofrecer al mercado diseños y productos novedosos, funcionales, de la más alta calidad, durabilidad y confiabilidad; que logren atender las necesidades y expectativas de los clientes en general, consiguiendo el aprovechamiento del

espacio y la eficiencia laboral por parte de los mismos.

3. Entregar e instalar de manera oportuna los productos demandados por el mercado, teniendo en cuenta que las cantidades y especificaciones sean las requeridas y deseadas, contando siempre con el personal calificado para prestar dicho servicio.
4. Atender de manera oportuna al cliente, ofreciendo el mejor servicio para recepcionar sus quejas, reclamos e inquietudes, respondiendo a las mismas de forma inmediata.
5. Ampliar la cobertura geográfica de la empresa mediante la creación de nuevos puntos de venta en diferentes ciudades que permitan el crecimiento de la misma y una mayor cercanía con el cliente.
6. Sensibilizar e infundir valores de honestidad y confianza en toda la organización, garantizando que los productos, procesos y servicios prestados; tanto internos como externos sean justos.

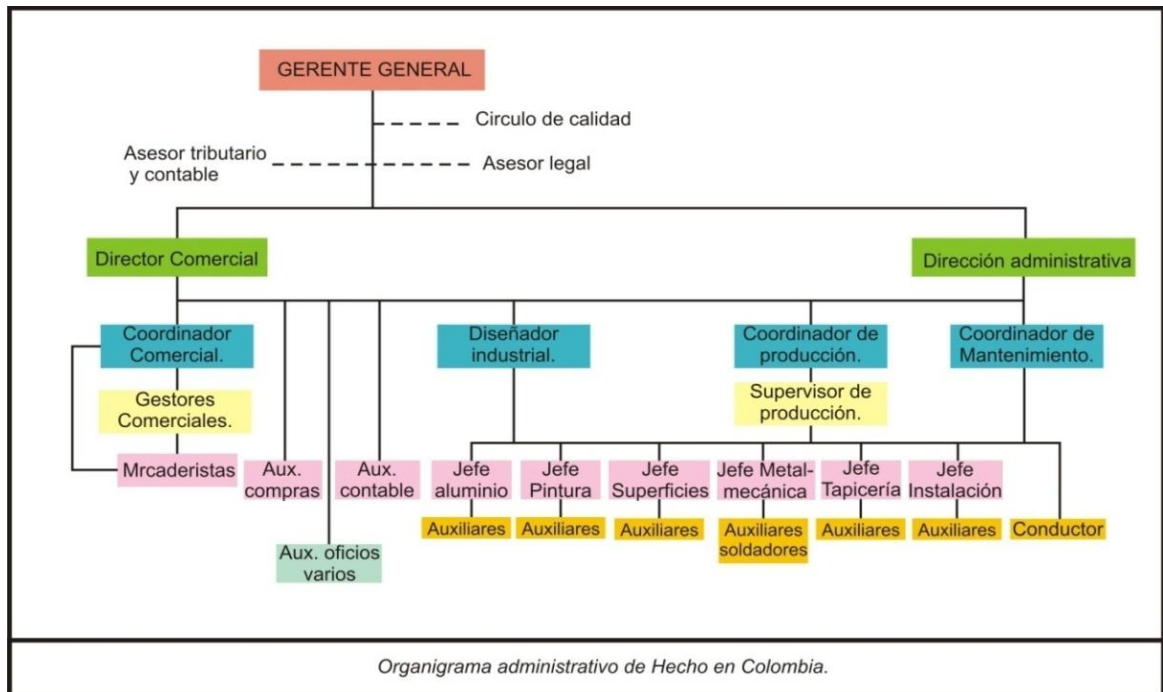
**6.1.2. Misión.** Hecho en Colombia es una empresa encargada de la asesoría, diseño, fabricación y comercialización de mobiliarios para oficinas de los sectores salud, educación, financiera y comercial principalmente; tanto a nivel regional como nacional.

Hecho en Colombia se enfoca en la satisfacción de sus clientes y en el mejoramiento continuo de la organización en general, para conseguir el crecimiento y posicionamiento en los diferentes mercados meta; partiendo del esfuerzo conjunto de toda la organización e infundiendo valores de honestidad, confianza y reconocimiento al mérito.

**6.1.3. Visión.** El horizonte de Hecho en Colombia se encuentra encaminado hacia la expansión y conquista de nuevos mercados nacionales, manteniendo el firme propósito de seguir ofreciendo a nuestros clientes productos y servicios de la más alta calidad; adaptables a sus nuevas exigencias, necesidades y expectativas.

**6.1.4. Sistema administrativo**

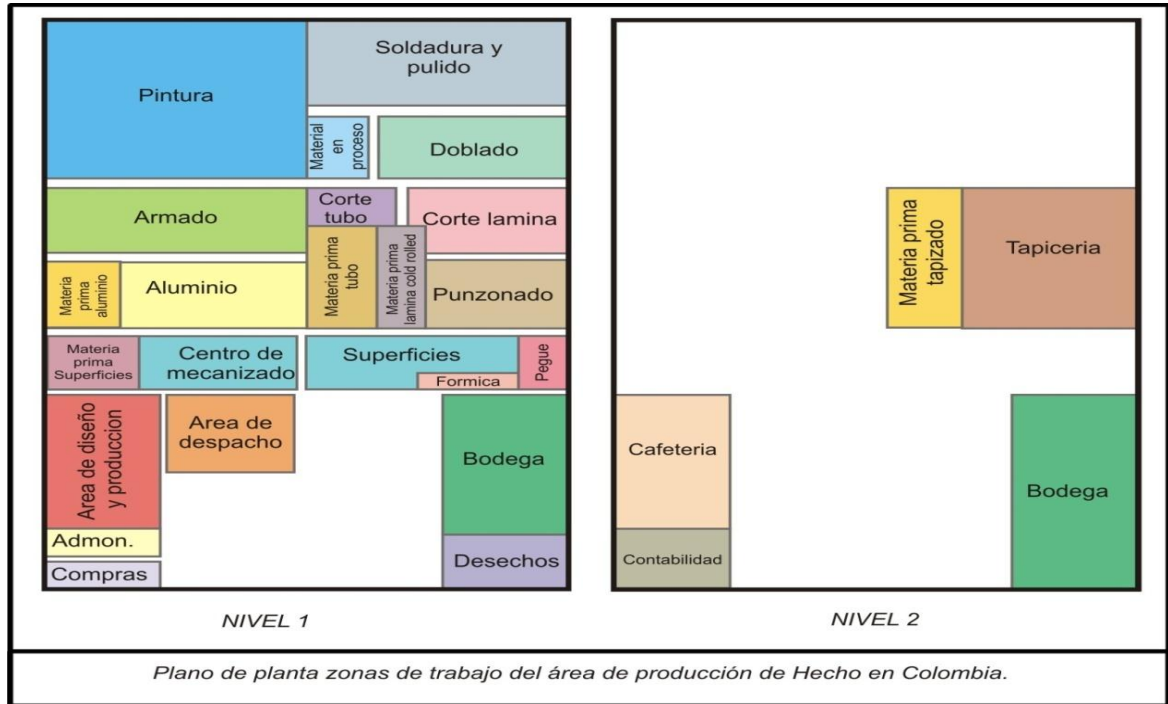
**Figura 2. Organigrama administrativo**



Fuente: Autor

### 6.1.5 Infraestructura.

Figura 3. Área de producción



Fuente: Autor

**6.1.6 Materias Primas.** Las principales materias primas que involucra la empresa Hecho en Colombia en sus procesos de producción y diseño son:

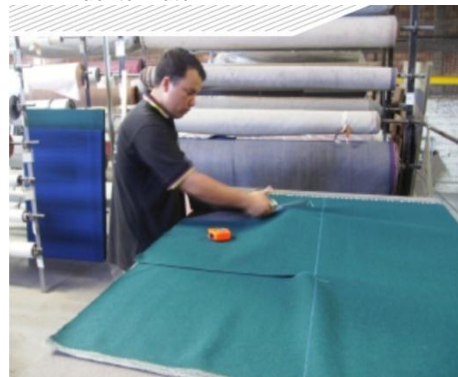
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Área metalmecánica:</i></li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lamina coldrolled en calibres (14, 16, 18, 20, 22)</li> <li>2. Tubos</li> <li>3. Varillas calibradas y corrientes</li> <li>4. Perfiles</li> <li>5. Soldadura 6013</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Área Superficies:</i></li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Tableros aglomerados</li> <li>8. Formica</li> <li>9. Chapilla</li> <li>10. Fleje rígido</li> <li>11. Forma borde</li> <li>12. Madecanto</li> <li>13. Madeflex</li> <li>14. MDF</li> </ol>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Área Tapicería:</i></li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Paños y tela vinílica</li> <li>16. Espuma</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Área Aluminio:</i></li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Perfiles de aluminio</li> </ol>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Área de Pintura:</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pintura</li> <li>▪ Fosfato</li> <li>▪ Desengrasante</li> <li>▪ Sellante</li> </ul>	

### 6.1.7 Procesos de producción.

Modulación: proceso por el cual el material (paño, lamina metálica, lamina de madera, tela vinílica etc.), en formato estándar es subdividido de acuerdo a los parámetros y requisitos de la pieza, optimizando su uso.

**Fig. 4. Modulación**

Fuente: Autor



Punzonado: mediante un centro de mecanizado de control numérico la laminacoldrolled es mecanizada utilizando punzones y matrices de acuerdo al diseño establecido

previamente, obteniendo piezas listas para el corte y el doblado.

### Figura 5. Punzonado

Fuente: Autor



### Figura 6. Corte

Fuente: Autor

**Corte:** en este proceso la lámina es cortada en una máquina de accionamiento electromecánico en la cual los operarios empleando las guías de corte previamente realizadas en el proceso de punzonado, individualizan las piezas proyectadas.



### Figura 7. Corte manual

Fuente: Autor

Este proceso también se le es realizado a tubos y varillas en una sierra de disco o una cizalla manual en la cual de forma manual se toman las dimensiones requeridas y se procede a cortar.



**Troquelado:** máquina de acción electromecánica de un solo punzón que permite por medio de un corte por cizalladura sacar una pieza con los contornos y/o perforaciones requeridas.

**Doblado:** este proceso es realizado en una máquina de control numérico en la cual el operario ingresa en el sistema el tipo de pieza la cual desea realizar y

esta genera el tope al cual la pieza debe ser doblada.

### **Figura 8. Doblado**

*Fuente: Autor*



**Soldadura:** Por medio de este proceso se pueden obtener piezas ensambladas gracias a la unión de todas sus elementos mediante puntos de refuerzo y así obteniendo piezas terminadas las cuales solo requieren de la pintura para obtener un producto fina.

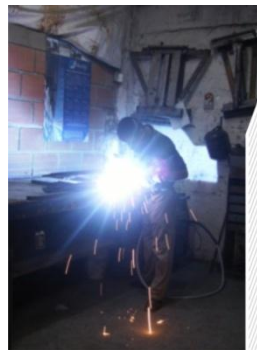
Para este proceso el operario se ayuda de una matriz ya preestablecida de la forma final que deben tener todas las piezas y así ayudar a la conformación y aplicación de la soldadura.

**Pulido:** Las piezas obtenidas del proceso de soldadura son remitidas al pulido para eliminar excesos de soldadura, matar fillos y dar acabados a superficies.

**Pintura:** Para este proceso se deben llevar a cabo varios pasos para preparar la superficie de las piezas, estas son sumergidas en tanques de acero inoxidable de la siguiente manera: primero se desengrasa ya que han recogido grasa y suciedad en los

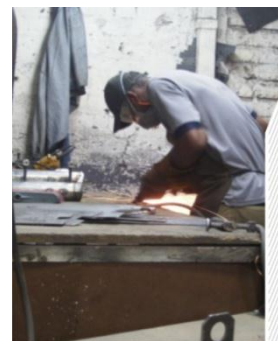
### **Figura 9. Soldadura**

*Fuente: Autor*



### **Figura 10. Pulido**

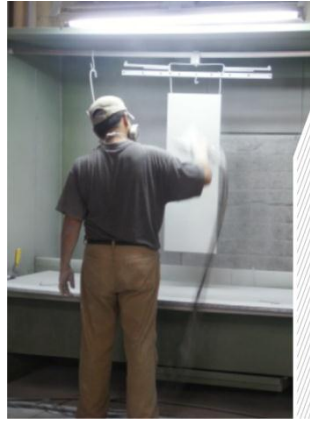
*Fuente: Autor*



anteriores procesos, luego se enjuaga para llegarlo al baño de fosfatizado, y después es enjuagado para llevarlo al sellado, por último se aplica pintura electrostática y a continuación se lleva al horno y así obtener productos o piezas para ensamblar.

### Figura 11. Pintura

Fuente: Autor



### Figura 12. Pegue

Fuente: Autor

Pegue: Las láminas de madera son expuestas a este proceso para adherir la formica la cual es la que le da el acabado superficial a los mesones o superficies de trabajo.



Figurado: el figurado de la lámina de madera es realizado en el centro de mecanizado el cual la corta gracias a la orden que genera el operario al sistema operativo de la maquina en el cual ya fue ingresada esa información cuando se realizó el modelado.

### Figura 13. Figurado

Fuente: Autor

De este proceso se obtienen las formas finales de las superficies.



Aplicación de forma borde y flejes: los flejes y cantos son aplicados o adheridos a la superficie por medio de

pegante y calentado el fleje y el forma borde es insertado en la superficie por que lleva una ranura en el medio el cual caza con la te interior que lleva este.

**Figura 14. Aplicación de bordes**

*Fuente: Autor*



**Figura 15. Retesteado**

*Fuente: Autor*

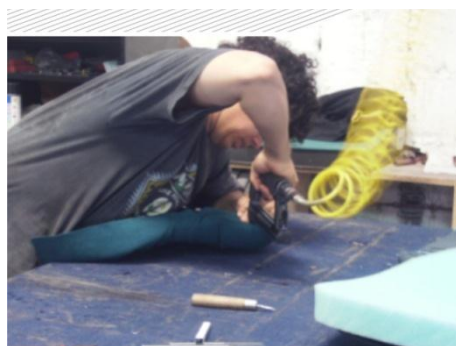
Retesteado: permite obtener cantos y fillos de las superficies con acabados finales mediante la eliminación del sobrante y el redondeo de sus fillos.



**Figura 16. Tapizado**

*Fuente: Autor*

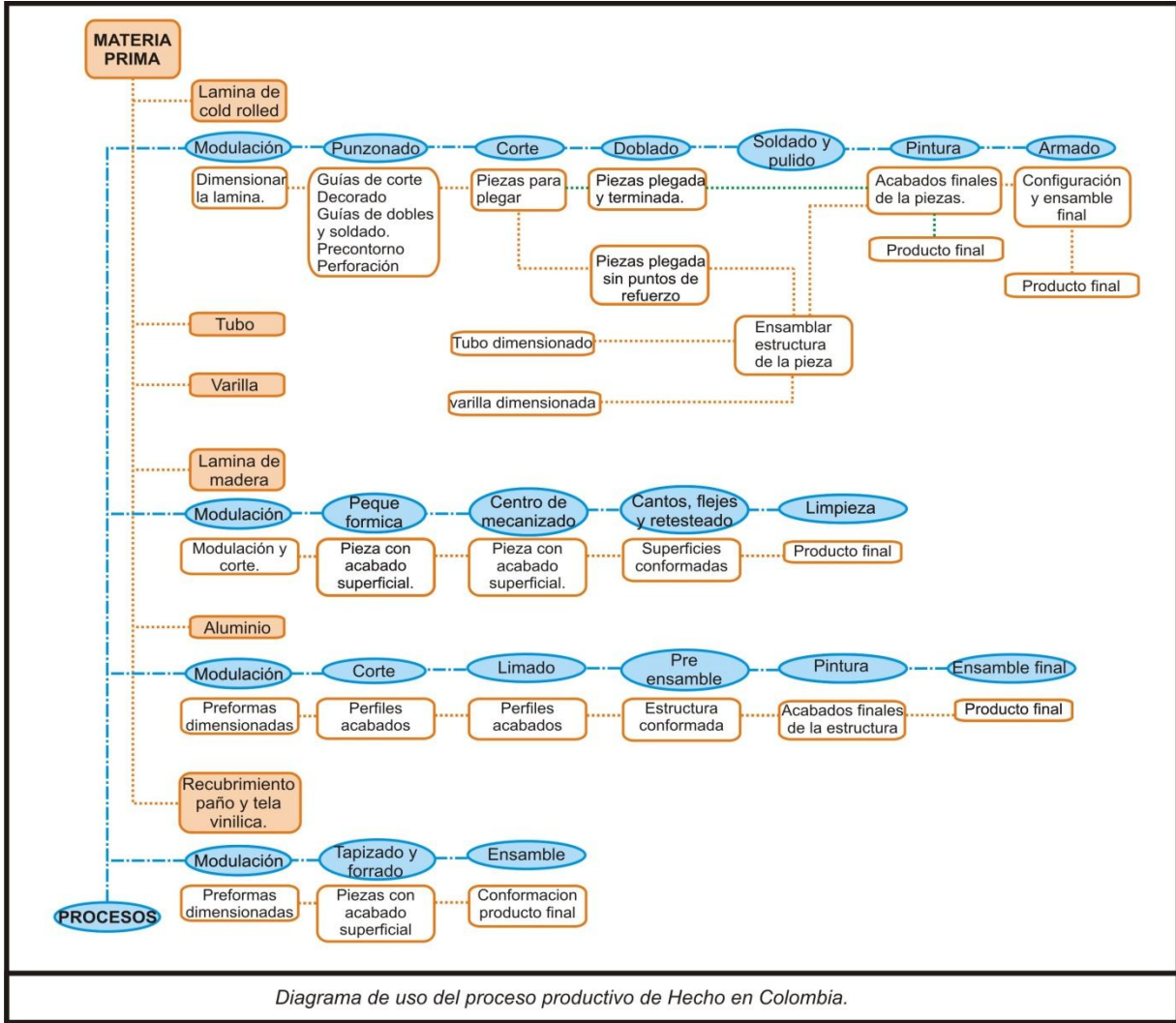
Tapizado y forrado: en este proceso lo que se hace es el recubrimiento de las superficies con tela vinílica y/o paño dependiendo del uso que se le vaya a dar y su diferencia radica en que se llama tapizado al recubrimiento de las piezas de las sillas y forrado al de los paneles para las divisiones.





- Procesos de producción y materia prima

Figura 17. Materia prima y procesos de producción



Fuente: Empresa Hecho en Colombia

**6.1.8 Portafolio de servicios.** Hecho en Colombia produce y comercializa una gran variedad de muebles para oficina, ofreciendo a sus clientes productos y servicios que ayudan a las personas a tener un mejor ambiente en el trabajo. Los clientes son quienes aprueban el diseño y definen las características del producto, debido a que cada uno tiene unas necesidades específicas. Es por esto que se ofrece un servicio integral, rápido y eficaz para aportar soluciones personalizadas teniendo en cuenta las necesidades funcionales y del entorno de trabajo.

## 6.1.9 Productos.

Figura 18. Productos Hecho en Colombia



Fuente: Autor

*Hecho en Colombia* además de fabricar sus productos también distribuye productos de las siguientes empresas:

- **Scanform S.A.**

- Línea Domain
- Línea kadena ejecutiva – operativa
- Accesorios
- Módulos de alimentación
- Mesas
- Sillas
- Conjunto de sala (sillón, sofá)

**Figura 19. Logo Scanform**

*Fuente: Hecho en Colombia*



- **Manufacturas Muñoz**

- Sillas visitante y ejecutiva
- Tandem

**Figura 20. Logo Manufacturas Muñoz**

*Fuente: Hecho en Colombia*



- **Sillas y partes**

- Silla Torino, visitante y smart
- Suministros y partes para ensamble

**Figura 21. Logo Sillas y partes**

*Fuente: Hecho en Colombia*



- **Ofipartes**

- Silla ejecutiva
- Silla Atlanta individual o tandem
- Silla prisma individual o tándem

**Figura 22. Logo Ofipartes**

*Fuente: Hecho en Colombia*





**6.1.10 Clientes y Mercados Explorados.** Hecho en Colombia cuenta con el aval de muchas empresas que han necesitado de su asesoría para el amueblamiento de sus espacios de trabajo como por ejemplo: la Financiera Comultrasan, Universidad Industrial de Santander - UIS, Departamento Administrativo de Seguridad - DAS, Solsalud, Sistemas y Computadores, Parque Nacional del Chicamocha - Panachi, Incubadora Santander, Clínica San Luis, Fondo de vigilancia de la policía, etc. Al igual que muchas otras en nacimiento; La empresa no solo trabaja para mejorar los ambientes laborales de la región si no que se ha encargado de difundir sus servicios a otras regiones del país, encontrando productos de hecho en Colombia en toda la nación, logrando con esto el reconocimiento nacional sin contar con oficinas fuera de la ciudad pero con ambición de generarlas.

**6.1.11 Competencia.** La competencia de Hecho en Colombia son todas aquellas empresas que presten los servicios de amueblamiento de espacios de trabajo, tanto en Bucaramanga, que es donde se encuentra su sede, como a nivel nacional.

Debido a la calidad de sus servicios y productos y a su capacidad de distribución entra a competir con grandes empresas como Ventanar S.A., Arteofis de Colombia, kassani, Industrias Pico, Compumuebles, Mueblesof, Solinoff, Metálicas Jep, etc.

**6.1.12 Localización.** La empresa Hecho en Colombia está dividida en dos secciones: la sala de exhibición y comercialización situada en la Cra 27 N 52-30 barrio Sotomayor y el área de producción ubicada en la Cra 15 N 7-51 barrio Chapinero, localizado en la ciudad de Bucaramanga, Santander.

## 6.2 MARCO TEÓRICO

**6.2.1 Conceptos básicos sobre el mobiliario.** El MOBILIARIO es uno de los elementos más importantes con los que una persona debe contar para vivir cómodamente. Desde sus principios el hombre ha utilizado los objetos que lo rodean para sentirse cómodo mientras realiza alguna labor. Entonces, podemos definir que el mobiliario es el conjunto de muebles que facilitan las actividades humanas comunes, tales como dormir, comer, cocinar, trabajar, descansar, etc.<sup>40</sup>

Inicialmente eran elementos que se creaban a partir de una necesidad, y buscando la comodidad del usuario; luego comenzaron a convertirse en piezas artísticas que generaban estatus y que debían reflejar perfección y armonía. Hoy en día el mobiliario es una parte fundamental de los ambientes, ya que son los elementos encargados de llenar nuestros espacios y reflejar un estilo.

El mobiliario se puede clasificar de acuerdo al entorno, función, material, fabricación o

---

<sup>40</sup> Sin autor, *Definición de mobiliario*, Diciembre 22, 2009 (en línea) disponible en:  
URL: <http://www.definicionabc.com/general/mobiliario.php>> acceso: junio 4 de 2010



estilo.<sup>41</sup>

Según su entorno:

- Mobiliario urbano
- Mobiliario doméstico
- Mobiliario para oficina
- Mobiliario para colectividades

Según su fabricación:

- Mobiliario artesanal
- Mobiliario industrial

Según su función:

- Sillas
- Mesas
- Camas
- Almacenamiento
- Superficies de trabajo, etc.

Según su material:

- Madera
- Metal
- Polímeros
- Aglomerados
- Guadua, etc.

Según su estilo:<sup>42</sup>

- Barrocos
- Art deco
- Contemporáneos
- Vintage
- Moderno
- Minimalista

**MOBILIARIO PARA OFICINA.** Es el conjunto de muebles de una oficina o lugar de trabajo; Este tipo de mobiliario se centra en brindar comodidad al usuario en su espacio de trabajo, facilitándole el desarrollo de las actividades laborales comunes, trabajo individual, pequeñas reuniones en el puesto de trabajo, reuniones en las áreas comunes, salas de reunión específicas, áreas de Recepción o Bienvenida, áreas de

---

<sup>41</sup> Sin autor, *Clasificación de los tipos de muebles*, Febrero 2009(en línea) disponible en:  
URL: <http://www.sofascamas.net/muebles/tiposdemuebles.html>> acceso: junio 15 de 2010

<sup>42</sup>Aurora, *Muebles: Tipos, historia y estilos*, Mayo 2010 (en línea) disponible en:  
URL: <http://www.modayhogar.com/muebles>> acceso: junio 3 de 2010



descanso, etc.<sup>43</sup>

La oficina es el este sitio en donde transcurrimos gran parte de nuestro día y por ende necesitamos sentirnos cómodos cuando ejercemos nuestras tareas laborales. Los muebles de oficina deben cumplir con algunas pautas para poder garantizar una eficiencia en funcionalidad y estética. Es por esto que las soluciones en amueblamiento de oficinas se desarrollan en base a la necesidad de espacio y ergonomía, estas deben reunir las condiciones necesarias para nuestro confort y ayudarnos a mejorar nuestro rendimiento en el trabajo<sup>44</sup>.

En el diseño del mobiliario de oficina se debe crear una estética unificada en todo el ambiente, generando propuestas con un mismo concepto que represente la identidad de la empresa. La imagen que queramos darle a la empresa va a depender de los materiales que utilicemos, tanto para los acabados como para los muebles. Existen diversas tendencias modernas que ayudan a diseñar estos espacios y mantener la coherencia entre todos los elementos. Si se emplean correctamente los materiales, colores y diseño de los espacios y mobiliario, podemos crear una imagen fácil de reconocer, ubicar y repetir.

Para diseñar y fabricar el mobiliario de oficina podemos tomar en cuenta los siguientes materiales: Vidrio, Madera, Laminados de alta presión, Melanina, Formica, Acero, Metal, Aluminio, Polímeros (Acrílico, Corian, Polipropileno, Nylon, etc.), Tela /cuero (tapicería).

Entre los muebles de oficina más utilizados encontramos los puestos de trabajo (gerencial, ejecutivo, operativo), sillas (ejecutivas, interlocutoras, giratorias, fijas), divisiones (cerrada, abierta), mesas (multipropósito, de juntas, auxiliares, de centro), sistemas de almacenamiento (archivadores, estantes, bibliotecas, y demás objetos de almacenamiento).

**SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO.** Es el mobiliario en el cual se guardan los diferentes archivos y materiales de la oficina, permitiendo a los usuarios acceder a ellos cuando sea requerido. Los sistemas de almacenamiento deben ser versátiles, confiables y prácticos, para satisfacer las necesidades de los clientes y adaptarse al espacio físico de la oficina.

Las principales funciones del almacenamiento son:

**Guardar:** Colocar en un sitio específico, seguro y apropiado los archivos de la empresa, materias primas, proyectos, libros, etc., donde no interfieran con otras labores y se mantengan disponibles para usarlos en el futuro.

**Preservar:** Mantener la integridad elementos almacenados, protegiéndolos de incendios, robos, deterioros o cualquier alteración física provocada por las condiciones ambientales o el ataque de plagas. Prolongando así la vida útil de los objetos.

**Ordenar:** Arreglar y disponer los archivos de acuerdo al sistema de organización

---

<sup>43</sup> Sin autor, *muebles de oficina*, Diciembre 22, 2009 (en línea) disponible en:

URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Muebles\\_de\\_oficina](http://es.wikipedia.org/wiki/Muebles_de_oficina)> acceso: junio 4 de 2010

<sup>44</sup> Sin autor, *Muebles para oficinas*, Julio 22 de 2008, Revista CONSTRUIR, Edición # 61



establecido por la empresa según sus políticas o el cumplimiento de alguna norma.

A continuación se enlistan algunos muebles de almacenamiento manejados en el mobiliario de oficina:

- Archivador superior
- Archivador inferior
- Mueble archivador bajo
- Mueble archivador alto
- Mueble de almacenamiento A-Z
- Archivador de columna
- Archivo rodante (manual, mecánico o automático)
- Estantería
- Biblioteca
- Lockers

**SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO MASIVO.** También conocido como sistema de almacenamiento de alta densidad o archivo rodante. Es un sistema modular, con capacidad de adaptación al espacio, que permite la clasificación, organización, conservación, provisión y eficaz consulta de grandes volúmenes de archivo o instrumentos de trabajo, aumentando la capacidad de los sistemas fijos y optimizando los espacios de trabajo.<sup>45</sup>

El sistema surge a partir de la necesidad de optimizar el espacio cuando aumentan los volúmenes de archivo de la empresa, que generalmente están en constante crecimiento. Los archivadores convencionales no suplen la capacidad requerida y tener una serie de estanterías fijas con pasillos de acceso permanentes ocupa una gran cantidad de superficie.

El concepto de estanterías móviles es cada vez más popular, el sistema esta compuesto por módulos fijos y móviles sobre los cuales se montan los estantes. Los módulos fijos se ubican a los extremos finalizando el sistema y los módulos móviles se desplazan a lo largo de rieles, creando pasillos de acceso para permitir la consulta cuando sea necesario. La configuración del sistema depende de la capacidad requerida y el espacio físico disponible, es posible configurar la cantidad de estantes, los niveles en cada estante, las dimensiones del entrepaño, el número de módulos móviles y fijos, los cuerpos de fondo de cada modulo y los acabados exteriores. El sistema cuenta con una amplia gama de accesorios diseñados para aplicaciones especiales de acuerdo con las necesidades del Cliente.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> Sin autor, *archivos deslizantes de Fernando Mayer*, Plataforma arquitectónica, (en línea) disponible en:  
URL: <http://www.plataformaarquitectura.cl/2010/01/07/archivos-deslizantes-de-fernando-mayer/>>acceso: junio 21 de 2010

<sup>46</sup> Sin autor, *archivos móviles*, (en línea) disponible en:  
URL: <http://www.archimovil.es/rodantes.html>>acceso: junio 18 de 2010



Existen 3 diferentes modos de operación:<sup>47</sup>

- *Manual*: Utilizado cuando se implementan sistemas pequeños con módulos sencillos que se pueden mover empujando o halando la manija en la dirección deseada. (Carga máx. 2.000 kg).

- *Mecánica*: Posee un mecanismo de tracción que multiplica la fuerza y reduce el esfuerzo. Se maneja a través de un volante y es posible desplazar módulos múltiples de hasta 5 cuerpos de fondo.

- *Eléctrica*: Para estanterías pesadas o de acceso muy frecuente. Se mueven con solo pulsar un botón, desplazando fácilmente los módulos para abrir o cerrar los pasillos de acceso. Cada módulo posee su propio motor y un sistema automático que controla el mecanismo de tracción desde el panel frontal.

Ventajas principales del sistema de almacenamiento masivo:

- Aumentar la capacidad de almacenamiento
- Ahorrar espacio, al ser un sistema compacto se reduce el área ocupada hasta un 50%, permitiendo una mayor capacidad o la disposición de puestos de trabajo.
- Mantener seguros los documentos archivados, el cierre total del sistema con llave de seguridad garantiza el acceso restringido.
- Orden: los accesorios disponibles permiten organizar los diferentes artículos cuando se archivan o se almacenan.
- Limpieza: El sistema forma un bloque cerrado, reduciendo la cantidad de polvo que entra.
- Eficiencia: Acceso fácil y rápido a la información. Facilidad de manejo, con el mecanismo reductor de esfuerzos.
- Posibilidad de crear varios pasillos de consulta
- Versatilidad: configuraciones únicas, según las necesidades del cliente. Accesorios, variedad de niveles, tamaños de los estantes, número de estantes, etc.
- Estética: El sistema puede mezclarse con el ambiente de trabajo gracias a los materiales utilizados y la calidad del acabado aplicado a los componentes metálicos.
- Resistencia: Los componentes están diseñados y fabricados con materiales que garantizan su resistencia.
- Grandes aplicaciones comerciales para depósito y almacenamiento.

### 6.2.2 Gestión documental

**ARCHIVO:** “Conjunto de documentos, sea cual fuere su fecha, su forma y soporte material, acumulados en un proceso natural por una persona o institución pública o

---

<sup>47</sup>Sin autor, *archivo rodante*, (en línea) disponible en:

URL: <http://www.ferret.com.au/c/Bosco-Storage-Solutions/Mobile-Storage-Systems-Shelving-and-Art-Storage-from-Bosco-Storage-Solutions-p16965>> acceso: junio 20 de 2010



privada, en el transcurso de su gestión”<sup>48</sup>. Documentos públicos o privados acumulados, registrados y organizados de acuerdo a una norma o política de la empresa, para servir como testimonio e información a la persona o institución que los produce. Los documentos archivados pertenecen a la misma entidad o tratan el mismo asunto y están al servicio de una organización para el cumplimiento de unos objetivos.<sup>49</sup> Es una unidad de datos o información almacenada en algún medio que puede ser utilizada para aplicaciones futuras. Cada archivo se diferencia del resto debido a que tiene un nombre propio y una extensión que lo identifica y permite interpretar su contenido. El archivo es el encargado de reunir, organizar y clasificar los materiales de consulta.

**INFORMACIÓN:** Datos que se registran, procesan y utilizan, presentados de manera adecuada a los usuarios y que sirven como soporte para la toma de decisiones.

La información llega en forma de datos primarios, basándose en estos datos se puede procesar para realizar informes sobre el desempeño o las actividades cumplidas en las distintas unidades administrativas de la empresa. El manejo de la información implica un trámite documental, que podemos definir como el recorrido de la información desde su producción hasta su disposición final.<sup>50</sup>

**SOPORTE:** Base material sobre la que se impregna, se contiene o soporta la información registrada. Cualquier instrumento o medio de difusión capaz de llevar al usuario un mensaje.

De acuerdo a esto definimos el soporte como el medio en el cual se contiene la información. En las oficinas el soporte más común es el papel, pero también existen los archivos audiovisuales, fotográficos, fílmicos, informáticos, orales y sonoros.<sup>51</sup>

Los principales medios para archivar la información son:

- Todo tipo de carpetas, (cartón, plásticas, colgantes, celuguía, carta, oficio, etc.)
- Folder A-Z, carta u oficio
- Sobres
- Ficheros
- Libros
- Caja de archivo
- Medios magnéticos
- Microfilm

**DOCUMENTO:** “Información registrada, cualquiera sea su forma o el medio

---

<sup>48</sup> CONGRESO DE COLOMBIA, Ley 54 del 2000, ley general de archivos, Santafé de Bogotá, 14 de Julio de 2000

<sup>49</sup> ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. *Términos de Archivísticos*. (en línea) disponible en:

URL: <http://www.archivogeneral.gov.co.html>>acceso: julio 7 de 2010

<sup>50</sup> SIDCA. *Glosario términos archivísticos*. (en línea) disponible en:

URL: <http://www.sidca.net/Glosario.html>>acceso: julio 10 de 2010

<sup>51</sup> Sin autor, *Diccionario*, (en línea) disponible en:

URL: <http://www.mundoarchivistico.com.ar/Index.php?menu=diccionario>>acceso: julio 10 de 2010



utilizado”<sup>52</sup>. Soporte de cualquier índole que contiene información de interés para una determinada materia y que puede servir para suministrar, conservar, justificar o acreditar algo.

Según la UNESCO es un objeto físico con una finalidad informativa.

Los documentos de archivo son un soporte que contiene un texto que es el resultado de una actividad administrativa de una entidad, efectuada en cumplimiento de sus objetivos y finalidades. Los documentos de archivo se producen uno a uno y con el paso del tiempo constituyen series. Este carácter seriado es el resultado de acciones repetitivas determinadas por una o muchas funciones específicas.

Régimen de conservación de documentos:

- Por un plazo de 2 años se deben guardar los recibos de pago de honorarios
- Por un plazo de 4 años se deben guardar los recibos que comprueben el pago de arrendamientos, de intereses de dinero prestado, y de toda prestación económica.
- Por un plazo de 5 años los documentos que prueben el pago de impuestos, tasas, y aportes jubilatorios, los documentos demostrativos de la regularidad y corrección fiscal de las operaciones aduaneras.
- Hasta plazos de 20 años.

## **GESTIÓN O ADMINISTRACIÓN DOCUMENTAL**

Se entiende por gestión documental el conjunto de normas técnicas y prácticas usadas para administrar el flujo de todo tipo de documentos en una organización, permitir la recuperación de información desde ellos, determinar el tiempo que los documentos deben guardarse, eliminar los que ya no sirven y asegurar la conservación indefinida de los documentos más valiosos, aplicando principios de racionalización y economía.<sup>53</sup>

Nació debido a la necesidad de "documentar" o fijar actos administrativos y transacciones legales y comerciales por escrito para dar fe de los hechos y se fue haciendo cada vez más compleja a medida que crecía el tamaño de los fondos documentales. Durante siglos, la gestión documental en las organizaciones fue el dominio exclusivo de administradores, archiveros y bibliotecarios, cuyas herramientas manuales básicas eran los libros de registro, las carpetas, archivadores, cajas y estanterías en que se guardan los documentos de papel.

En el manejo de los documentos se debe tener claro que la información se registra, se procesa y se utiliza. Estas tres actividades constituyen el ciclo del trabajo en toda oficina y permite la planificación, organización y control de las actividades.

La unidad de administración documental tiene a su cargo la recepción externa, la numeración, la regulación del trámite interno, despacho interno y archivo de los

---

<sup>52</sup>ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. Reglamento General de Archivos. Acuerdo 07 de 1994, Santa Fe de Bogotá. 1997.

<sup>53</sup>ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN. (en línea) disponible en:  
URL: <http://www.archivogeneral.gov.co.html>>acceso: julio 7 de 2010



documentos ya sea recibidos o emitidos por el organismo.

Los principales objetivos de la administración documental son:

1. Establecer los procedimientos para ejecutar rápidamente los trámites de los documentos que se procesan.
2. Proporcionar información cierta y rápida de los documentos que tramitan.
3. Realizar el control de los documentos que se crean, procesan y archivan.

Funciones principal:

1. Recepción y Orientación.
2. Registro y Distribución.
3. Archivo, disposición final y consulta.

Funciones operativas de la administración documental:

1. Numerar y registrar los documentos recibidos o emitidos.
2. Distribuir internamente los documentos recibidos o emitidos.
3. Registrar el movimiento de los documentos.
4. Suministrar información sobre la ubicación de los documentos.
5. Expedir a su destino externo los documentos cuando ello corresponda.
6. Archivar los documentos de los cuales se haya dispuesto su archivo.
7. Efectuar recomendaciones referentes a criterios para la conservación y distribución de los documentos.
8. Depuración de archivos.
9. Transferencia de documentos.
10. Implantación de sistemas de microfilmación o computación para los archivos.

## **CRITERIOS Y PRINCIPIOS DE LA ADMINISTRACION**

**DOCUMENTAL ORGANIZACIÓN:** Orden establecido según políticas de la empresa o normas vigentes.

Sistemas de ordenación archivística:

Numérico:

- Numérico simple (1, 2, 3,..)
- Cronológico ( por fechas )
- Topográfico ( sala1, sección B, estante 6, bandeja 3)
- Decimal (1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 3, 3.1,...)

Alfabético:

- Alfabético general ( A, B, C, D, ...)
- Onomástico ( Por nombres )
- Geográfico ( Armenia, Cali, Ibagué, ...)
- Asuntos, temáticas o materias ( Actas, Contratos, Informes, ...)



**CLASIFICACIÓN DOCUMENTAL:** Labor intelectual mediante la cual se identifican y establecen las series que componen cada agrupación documental, la estructura de la información puede dividirse en: División, departamentos, secciones, subsección, fondo, áreas de trabajo, de acuerdo con la estructura orgánico-funcional de la entidad. Define la disposición final de los documentos de acuerdo a la valoración documental.<sup>54</sup>

**VALORACION DOCUMENTAL:** Proceso mediante el cual se determina los valores primarios y secundarios de los documentos con el fin de establecer su permanencia en las diferentes fases del archivo y señalar su disposición final.<sup>55</sup>

**SELECCIÓN DOCUMENTAL:** Proceso mediante el cual se determina el destino final de la documentación bien sea para su eliminación o su conservación total o parcial.

**CONSULTA:** Búsqueda de datos para informarse sobre un asunto, su frecuencia determina el tipo de archivo y la fase a la cual pertenece, se utiliza para la valoración documental.

**RELACIÓN:** Registro de lo que entra y sale del archivo

**DISTRIBUCIÓN:** Reparto de los documentos de acuerdo a la clasificación, mantiene al día la organización del archivo.

**ALMACENAMIENTO:** Disposición final, donde quedan guardados los documentos y los mantiene seguros y accesibles.

**SEGURIDAD:** Custodia el archivo, restringiendo el acceso a la información solo al personal autorizado, mantiene la integridad de los documentos y evita su pérdida.

**FONDO:** Conjunto de documentos con independencia de su tipo documental o soporte, producidos orgánicamente y acumulados y utilizados por una persona o entidad en el transcurso de sus actividades y funciones como productor.

**SUBFONDO:** Conjunto de documentos relacionados entre sí, que corresponden con las subdivisiones administrativas de la institución o agrupaciones según asuntos.

**TIPO DOCUMENTAL:** Clase de documentos que se distinguen por la semejanza de sus características físicas y/o intelectuales.

**EXPEDIENTE:** Unidad organizada de documentos reunidos para su uso corriente que

---

<sup>54</sup> CLARA INÉS CASILIMAS - JUAN CARLOS RAMÍREZ, Manual de Organización de Fondos Acumulados, ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN DE COLOMBIA –AGN, Bogotá D. C., abril de 2004

<sup>55</sup> Sin autor, ADMINISTRACION DOCUMENTAL, en línea) disponible en:  
URL: <http://tinpan.fortunecity.com/dreadlock/898/apuntes/tecnicas/tecofici.html>>acceso: julio 12 de 2010



se refieren al mismo tema, asunto o actividad.<sup>56</sup>

### **FUNCIONES DEL ARCHIVO:**

- Guardar los documentos que deban archivar según el orden estipulado.
- Entregar los documentos archivados bajo recibo y por decisión superior.
- Dar vista autorizada de documentos archivados.
- Desglosar previa autorización los documentos agregados a expedientes ya archivados.
- Mantener los archivos actualizados y ordenados.
- Efectuar depuraciones periódicas de acuerdo a los criterios impartidos

### **CICLO VITAL DEL DOCUMENTO**

Etapas sucesivas por las que atraviesan los documentos desde su producción o recepción en la oficina y su conservación temporal, hasta su eliminación o integración a un archivo permanente.<sup>57</sup>

Existen tres fases:

- Pre - Archivística. - Documentos activos o corrientes

El documento está dentro de las oficinas y es donde los papeles se van acumulando para formar una pieza documental. Documentación en trámite, producto de las actividades de la institución, presentan una utilización documental constante y consulta frecuente, en esta etapa el archivo está en constante crecimiento.

- Administrativa – documentos semi-activos o semi-corrientes

Tiempo en que el documento completo y formal interesa a la administración de la institución que lo creó. Es la fase más importante del documento. Tiempo durante el cual el otorgante y el destinatario tienen la posibilidad de volver a ver algún aspecto del documento, su vigencia concluye: cuando el documento perdió su capacidad de certificar, de intimar o de obligar. Cuando deja de interesar al iniciador, la institución lo desafecta o lo retira pero no implica la destrucción del documento. Su uso administrativo y legal es ocasional. En esta etapa se descongestionan las oficinas donde permanece la documentación activa.

- Histórica. – Documentos inactivos o no corrientes

Cuando se decide conservar en forma permanente un documento luego de finalizado el plazo precautorio.

### **ARCHIVO DE GESTIÓN**

“El archivo de gestión comprende toda la documentación que es sometida a continua utilización y consulta administrativa por las oficinas productoras u otras que la soliciten, su circulación o trámite se realiza para dar respuesta o solución a los asuntos

<sup>56</sup> SIDCA. *Glosario términos archivísticos*. (en línea) disponible en:

URL: <http://www.sidca.net/Glosario.html>>acceso: julio 10 de 2010

<sup>57</sup> CLARA INÉS CASILIMAS - JUAN CARLOS RAMÍREZ, *Manual de Organización de Fondos Acumulados*, ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN DE COLOMBIA –AGN, Bogotá D. C., abril de 2004



iniciados.”<sup>58</sup>

Es una unidad administrativa que se rige por las disposiciones de la organización y lo que establezca en materia de archivo la Ley de Archivos Nacionales y los pronunciamientos que emane el Archivo General de la Nación.

También es llamado archivo de oficina, porque el documento está dentro de las oficinas y es donde los papeles se van acumulando para formar una pieza documental. Contiene los documentos que dentro del ciclo vital corresponden a la etapa Pre - Archivística, donde son denominados documentos activos o corrientes.

### **Funciones Generales Del Archivo De Gestión**

- Ejecutar la Normativa y Funciones del Archivo, de conformidad con las políticas de la empresa, la Ley de Archivos Nacionales y la ley de Procedimientos Administrativos.
- Reunir, conservar, clasificar, ordenar, seleccionar, describir, administrar y facilitar la localización de la documentación producida con menos de 2 años de haberse originado.
- Cada documento es clasificado, expurgado, ordenado, seleccionado o descrito según su naturaleza.
- Elaborar los instrumentos de descripción necesarios para aumentar la efectividad en la localización, resguardo y respuesta oportuna de la información, preparando índices, guías e inventarios.
- Velar por la aplicación de políticas archivísticas para facilitar la consulta.
- Ejercer los controles necesarios para el adecuado manejo y conservación del archivo de gestión.
- Planificar y normalizar técnicamente, la labor de automatización de los fondos documentales en el archivo.
- Crear una normativa de confidencialidad para incluir los datos de los Documentos en el Sistema de Información
- Crear una normativa de confidencialidad para digitalizar la información
- Trasladar la Documentación después de cumplido el plazo en el archivo a la unidad correspondiente a la siguiente etapa.

## **6.3 ESTADO DEL ARTE**

### **6.3.1 Sistema de archivo rodante Hecho en Colombia**

---

<sup>58</sup> CONGRESO DE COLOMBIA, Ley 54 del 2000, ley general de archivos, Santafé de Bogotá, 14 de Julio de 2000



**Figura 23. Sistemas de archivo rodante Hecho en Colombia**



Fuente: Autor

Línea: sistemas de almacenamiento

Producto: archivo rodante

Hecho en Colombia actualmente fabrica el sistema de archivo rodante como una solución al problema de almacenamiento masivo que se presenta en empresas donde se manejan grandes volúmenes de archivo físico. El sistema permite al cliente guardar y conservar organizadamente los documentos, supliendo la necesidad de aumentar la capacidad de almacenamiento y optimizar los espacios de trabajo.

El archivo rodante es un producto versátil que se adapta al espacio, y a las necesidades de almacenamiento de cada cliente. El objetivo de la empresa es brindar un producto de máxima calidad que facilite una consulta eficiente y mejore las condiciones de las

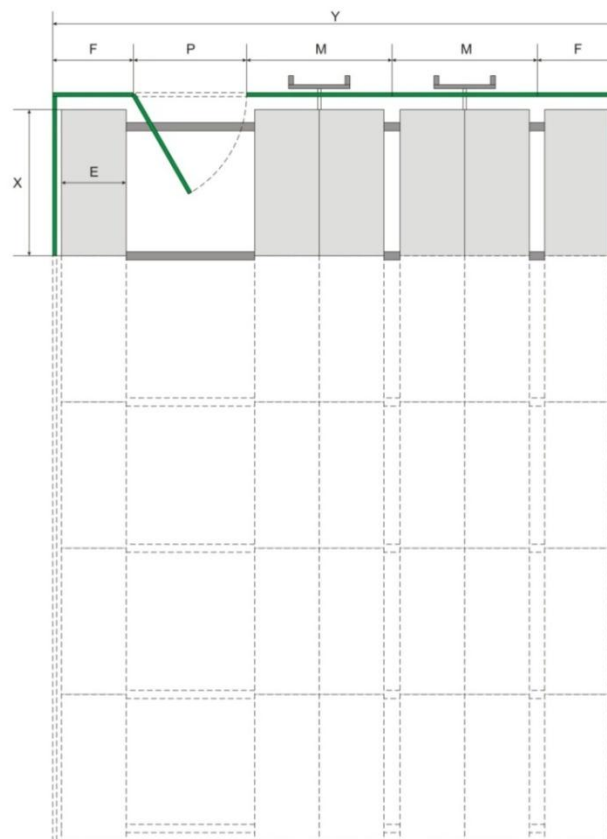


labores de archivo.

**Configuración:** La configuración del producto se determina a partir del espacio disponible, los medios de archivo<sup>59</sup> manejados en la empresa, la capacidad de almacenamiento requerida, y el análisis del proyecto que realiza el personal especializado del departamento comercial, quienes se encargan de informar al departamento de diseño las necesidades cliente y requerimientos del producto.

En la configuración se definen las características generales del sistema, como por ejemplo: distribución espacial, módulos móviles, módulos fijos, cantidad de cuerpos frontales, cantidad de cuerpos de fondo, dimensión de los estantes, número de entrepaños por estante, sistema de operación (manual o mecánico), rieles, accesorios,

**Figura 24. Configuración, archivo rodante Hecho en Colombia**



Fuente: Autor

<sup>59</sup> MEDIO DE ARCHIVO: Es el medio físico en el cual se recopilan y guardan los soportes o documentos que contienen la información. En las oficinas el soporte más común es el papel y generalmente se almacena en carpetas, folders AZ y cajas de archivo.



### 6.3.2 Componentes del sistema

Figura 25. Archivo rodante HENC

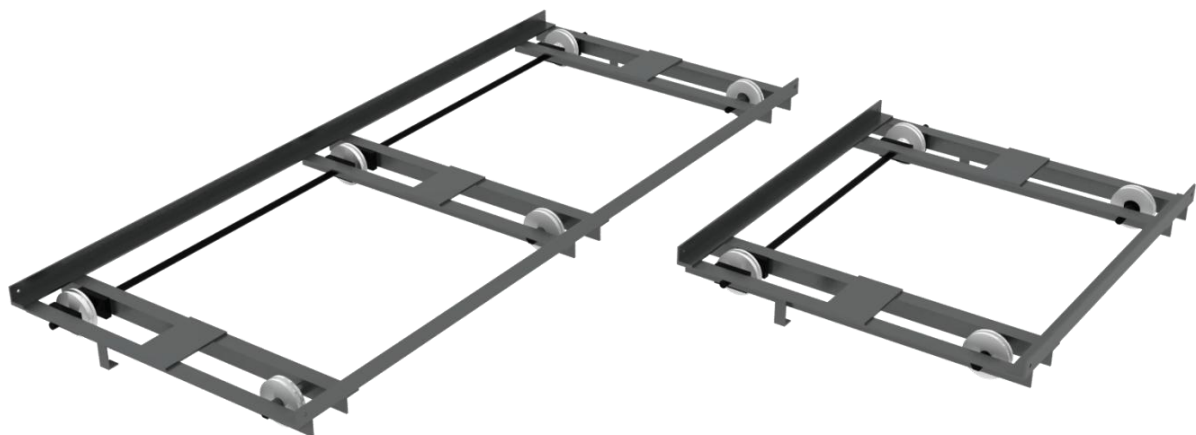


Fuente: Autor

El archivo rodante es un sistema que está compuesto por partes que cumplen funciones específicas para lograr el desempeño óptimo del producto. A continuación se describen los principales componentes:

#### 1. Módulo archivo móvil – M.A.M

Figura 26. Modulo archivo móvil, archivo rodante HENC





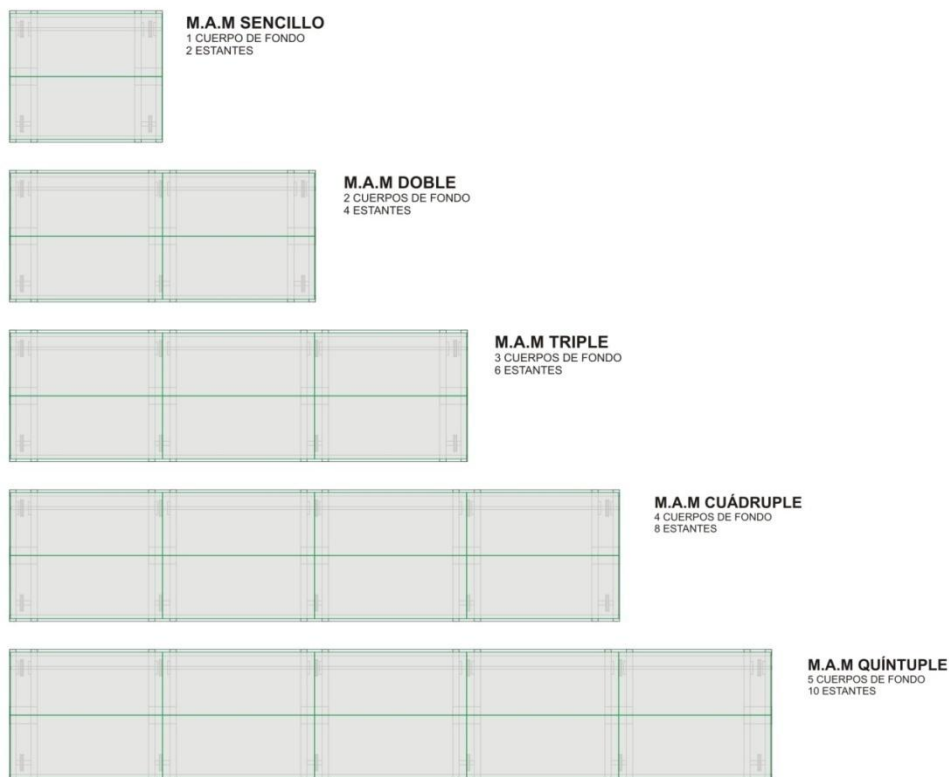
Fuente: Autor

Estructura metálica sobre la cual se montan y aseguran los estantes; posee un sistema de tracción que permite el desplazamiento del conjunto de una manera fácil y segura, para crear los pasillos de consulta del sistema. Se desplaza mediante accionamiento manual o mecánico de acuerdo a las necesidades del cliente, cuando se utiliza el desplazamiento mecánico es necesario conectar el sistema de tracción con el mecanismo de transmisión.

Elaborado en ángulo estructural de 1 1/2" X 3/16", lo que garantiza una resistencia de dos toneladas por unidad. Cuenta con un sistema antivuelco que lo asegura a los rieles, y un sistema de ejes y ruedas de tracción que va hasta el último estante para garantizar estabilidad y desplazamiento sin esfuerzo.<sup>60</sup>

Se fabrican según la configuración del sistema establecida para cada proyecto, teniendo módulos estandarizados para estantes de 30 y 37,5 cm con profundidades de 60, 70, 80 y 90 cm. Los módulos de archivo móvil – M.A.M contienen 2 estantes por cada cuerpo de fondo y se fabrican módulos sencillos, dobles, triples, cuádruples, y quíntuples.

**Figura 27. Configuración M.A.M**



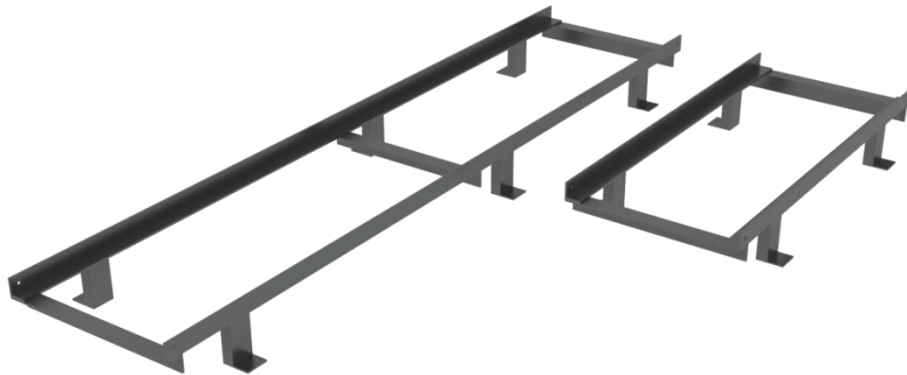
<sup>60</sup>Ver anexo 1. Tabla piezas y procesos



Fuente: Autor

## 2. Módulo archivo fijo – M.A.F

Figura 28. Modulo archivo fijo, archivo rodante HENC



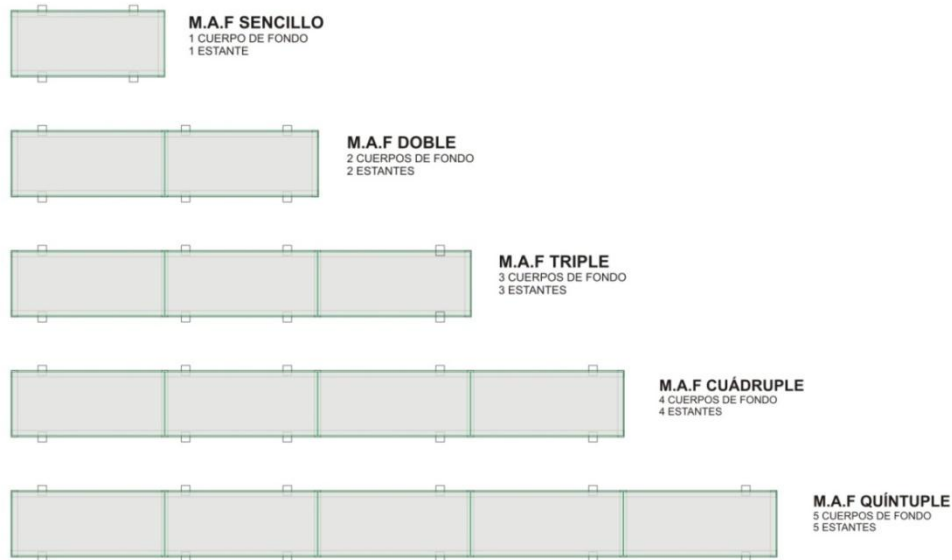
Fuente: Autor

Estructura metálica sobre la cual se montan y se aseguran los estantes, uno por cada cuerpo de fondo. Se debe fijar al suelo para mantener la estabilidad y delimitar las secciones del sistema. Generalmente en él se fija la puerta que permite el acceso al sistema y el desplazamiento del módulo archivo móvil – M.A.M.

Elaborado en ángulo estructural de 1 1/2" X 3/16", lo que garantiza una resistencia de dos toneladas por unidad. Su fabricación se realiza bajo los parámetros definidos para cada proyecto, y al igual que el M.A.M posee unas presentaciones estándar con las cuales se realiza la configuración del sistema.



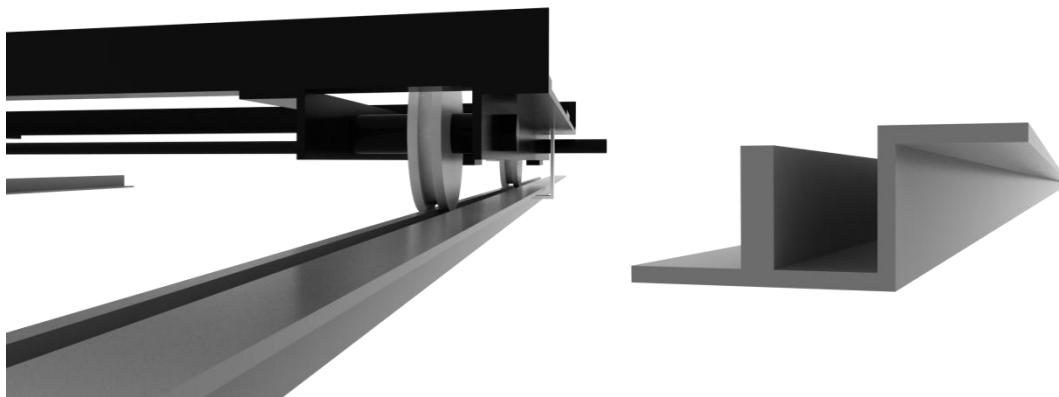
**Figura 29. Configuración M.A.F**



Fuente: Autor

### 3. Rieles

**Figura 30. Sistema de rieles, archivo rodante HENC**



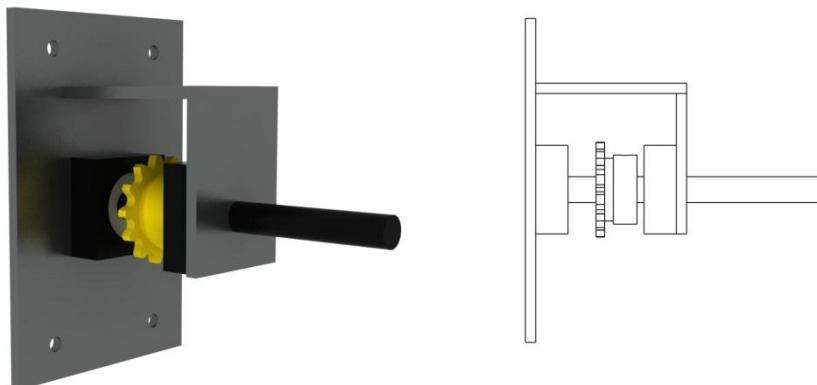
Fuente: Autor

Sistema de rieles que se fija al suelo y permite el desplazamiento lineal del módulo archivo móvil M.A.M. Elaborados mediante la unión de dos ángulos estructurales de 1" x 1/8" soldados en forma de T inversa, que garantizan la estabilidad y el fácil desplazamiento del carro. Los rieles poseen un sistema antivuelco que asegura el carro, lo mantiene alineado, y evita el efecto dominó que se produciría por la caída de algún módulo.



#### 4. Guía volante

Figura 31. Guía volante, archivo rodante HENC



Fuente: Autor

Este componente es utilizado únicamente en el sistema con desplazamiento mecánico, ya que en él se fijan partes del mecanismo de transmisión. Su función es alinear y estabilizar el eje del volante y soportar el piñón que transmite el movimiento de entrada. Se sitúa en los paraleles de los estantes del módulo archivo móvil - M.A.M. Elaborado con platinas calibre 3/16” para garantizar la resistencia a los esfuerzos generados por el mecanismo.

#### 5. Manija o Volante

Figura 32. Volante, archivo rodante HENC



Fuente: Autor

Su aplicación depende del tipo de accionamiento requerido para cada proyecto, se utiliza manija cuando es accionamiento manual y volante cuando es accionamiento



mecánico. Por medio del volante se ingresa la fuerza de entrada al mecanismo de transmisión, quien multiplica la fuerza y genera el movimiento del módulo en la dirección deseada, creando así los pasillos de consulta y permitiendo al el ingreso al sistema.

Elaborado en platina de 1" x 3/16" con pivotes en aluminio maquinado de 1/4" x 55mm.

## 6. Mecanismo

Figura 33. Mecanismo sproket, archivo rodante HENC



Fuente: Autor

Mecanismo de transmisión cadena/ piñón con tensor, conocido como “**sproket**”<sup>61</sup>. Utilizado para lograr una transmisión en el plano horizontal y desplazar así fácilmente la carga, reduciendo el esfuerzo para el usuario.

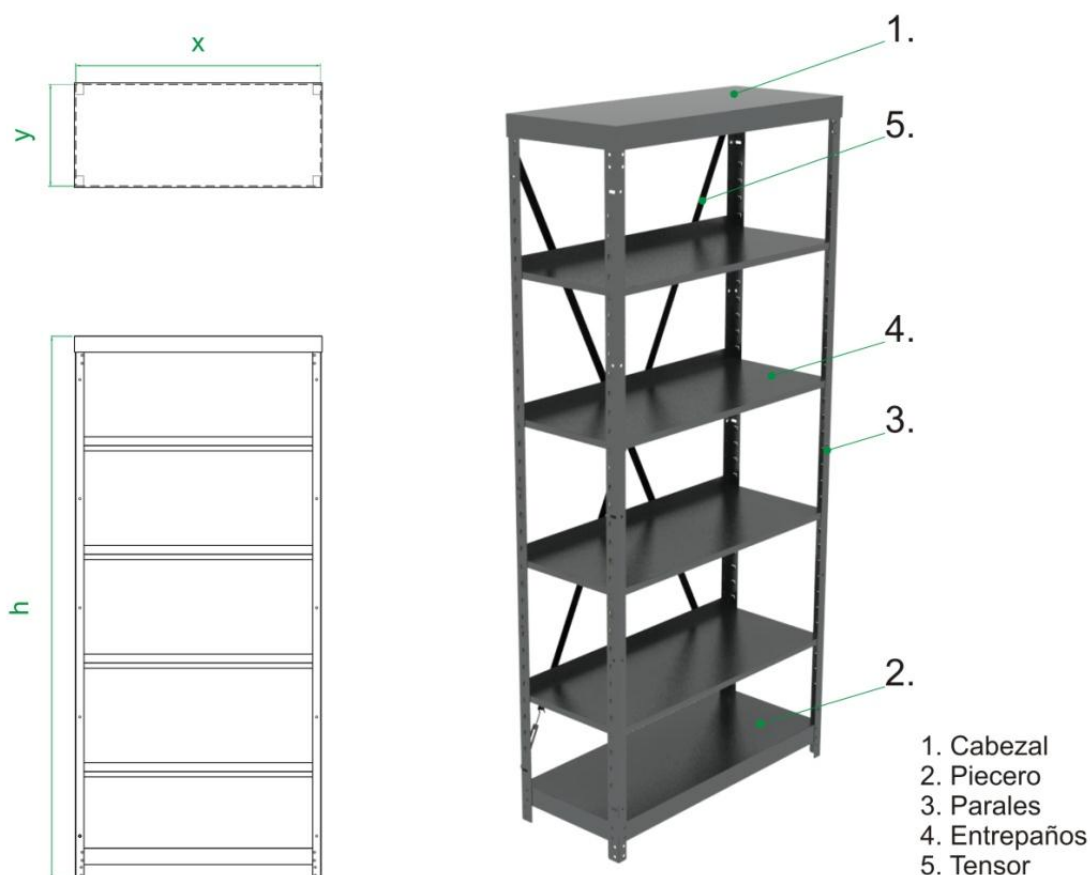
El mecanismo que se maneja actualmente fue planteado por un Ingeniero mecánico de la empresa quien se encargó en su momento de realizar los debidos cálculos y pruebas para su funcionamiento. La relación de cadena y piñones utilizada actualmente es de 13 a 27 dientes, con tensor de 9 dientes. La ventaja mecánica que brinda el mecanismo actual permite movilizar sin dificultad módulos con un máximo de 5 cuerpos de fondo.

<sup>61</sup> Hace referencia al Mecanismo de transmisión con cadena



## 7. Estante – unidad de consulta

Figura 34. Estante, archivo rodante HENC



Fuente: Autor

Estante metálico utilizado para el almacenamiento masivo, genera espacios útiles de acuerdo al tipo de archivo, permitiendo variar la configuración de 1 a 10 niveles. Su diseño y fabricación se ha desarrollado bajo las normas expedidas por el Archivo General de la Nación AGN para el manejo de archivo y los requerimientos publicados en los pliegos de las licitaciones en las cuales ha participado la empresa.

Los parales son elaborados en lámina coldrolled calibre 16, punzonados con sistema tipo cremallera para proporcionar graduación a los entrepaños cada 7 cm aproximadamente. Los entrepaños, cabezal y piecero son elaborados en lámina coldrolled calibre 20, los entrepaños tienen un refuerzo inferior para aumentar la resistencia a la carga, y se producen en medidas estándar de 30x90, 37.5x90 y 40x90.



## 8. Enchape

Figura 35. Enchape, archivo rodante HENC



Fuente: Autor

Tapas laterales y frontales del producto, que le dan el acabado exterior y poseen elementos decorativos que se ajustan al diseño del mobiliario de la oficina. Se encargan de separar la zona de archivo y mostrar el producto como una unidad, preservando la armonía del espacio de trabajo. Su función principal es aislar estéticamente el área de archivo y proteger los documentos almacenados en el sistema.

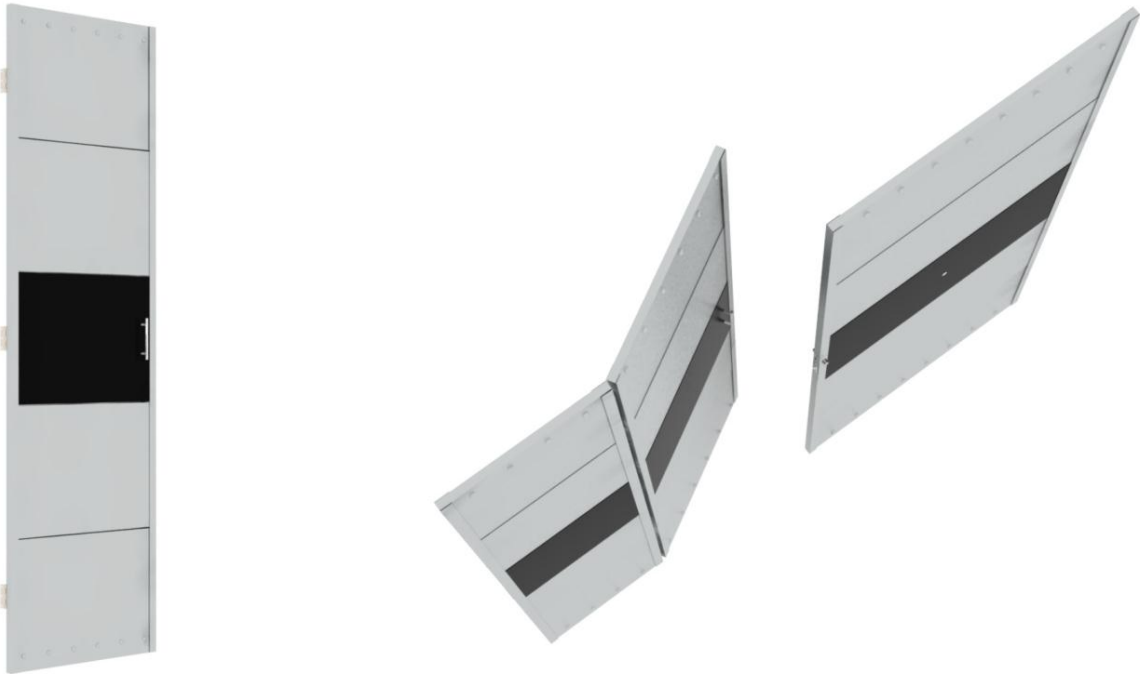
Posee un sistema de agarres para alinear y nivelar cada panel, que permite ajustarlos entre sí y presentar una excelente apariencia exterior. Cada módulo debe llevar un enchape frontal y cuando queda expuesto algún lado del sistema debe cerrarse con enchapes laterales, es importante cerrar completamente el sistema para evitar que se deterioren los documentos, o se presentan pérdidas.

Cada enchape se compone de 5 secciones, fabricadas con maquinaria de control numérico en laminacoldrolled calibre 20, y con acabados en pintura electrostática epoxi-poliéster con tratamiento fosfatado y horneado.



## 9. Puerta

Figura 36. Puerta, archivo rodante HENC



Fuente: Autor

Encargada de la seguridad de los archivos, cerrando el sistema y manteniendo seguros los archivos dentro de él. Permite el acceso solo a las personas encargadas o con permiso para acceder a los archivos, para esto se entrega con chapa y dos llaves.

La puerta forma parte funcional del sistema, al abrirla se habilita el desplazamiento de los móviles, y la posibilidad de crear pasillos de consulta. En la configuración del producto se debe tener en cuenta que la puerta siempre debe estar fija a un módulo de archivo fijo M.A.F y su fabricación se realiza según los parámetros de diseño de los enchapes para mantener el sistema como una unidad.

**6.3.3 Productos existentes en el mercado.** Investigación y análisis de los productos que se ofrecen actualmente en el mercado que suplen las necesidades de almacenamiento masivo.



**Figura 37. Análisis productos existentes 1**

PRODUCTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
 <p data-bbox="318 722 669 764">Figura 1. archivo rodante Compumuebles Fuente: <a href="http://www.compumuebles.com.co/">http://www.compumuebles.com.co/</a></p>	<ul data-bbox="716 415 1016 573" style="list-style-type: none"> <li>• Operación manual, mecánica y neumática.</li> <li>• Multiservicio para elementos de archivo.</li> <li>• Diferenciación visual con los productos convencionales.</li> <li>• Fabricación en acero</li> </ul>	<ul data-bbox="1076 415 1333 552" style="list-style-type: none"> <li>• Forma convencional.</li> <li>• Saturación visual.</li> <li>• Dimensiones y agarre del volante.</li> <li>• Incoherencia formal del volante.</li> </ul>
 <p data-bbox="318 1121 669 1163">Figura 2. archivo rodante Distriequipos Fuente: <a href="http://www.distriequipos.com/">http://www.distriequipos.com/</a></p>	<ul data-bbox="716 869 1016 1052" style="list-style-type: none"> <li>• Operación manual, ó mecánica</li> <li>• Organización de las carpetas</li> <li>• Manejo formal y visual para indicar los controles.</li> <li>• Diferenciación por medio de acabados llamativos.</li> <li>• Fabricación en acero.</li> </ul>	<ul data-bbox="1076 869 1357 1031" style="list-style-type: none"> <li>• Forma convencional</li> <li>• Saturación visual</li> <li>• Incoherencia con los demás elementos del mobiliario</li> <li>• No tiene sistema de información sobre el contenido de cada módulo</li> </ul>
 <p data-bbox="318 1570 669 1612">Figura 3. archivo rodante Solinoff Fuente: <a href="http://www.solinoff.com/espanol/">http://www.solinoff.com/espanol/</a></p>	<ul data-bbox="716 1329 1016 1514" style="list-style-type: none"> <li>• Modo de operación definido según la configuración (manual, mecánica, eléctrica).</li> <li>• Multiservicio para elementos de archivo.</li> <li>• Sistema antivuelco</li> <li>• Suave desplazamiento</li> <li>• Fabricación en acero.</li> </ul>	<ul data-bbox="1076 1329 1357 1577" style="list-style-type: none"> <li>• Forma convencional</li> <li>• Monotonía visual</li> <li>• Demasiadas piezas que dificultan el ensamble y montaje del producto.</li> <li>• Sistema de sujeción de los entrepaños en los estantes.</li> <li>• La forma y dimensiones del volante crean un obstáculo y dificultan el tránsito en el pasillo exterior.</li> </ul>

Fuente: Autor



**Figura 38. Análisis productos existentes 2**

PRODUCTO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
 <p data-bbox="332 695 675 758">Figura 4. Mobiletrak5 Fuente: <a href="http://datumfiling.com/products/mobiletrak5">http://datumfiling.com/products/mobiletrak5</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de bloqueo para cada modulo móvil.</li> <li>• Variedad de accesorios para diferentes elementos de archivo.</li> <li>• Acabados elegantes y sofisticados.</li> <li>• Rieles ocultos en el suelo</li> <li>• Terminaciones redondeadas, rompiendo con la rigidez del producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcance a los accesorios utilizados en los niveles superiores de cada estante</li> <li>• Alto porcentaje de material no ignífugo.</li> <li>• Complejidad en el lenguaje del volante</li> <li>• Costos elevados</li> <li>• Difícil el montaje</li> </ul>
 <p data-bbox="332 1121 675 1184">Figura 5. High Density Mobile Shelving Fuente: <a href="http://www.ezrshelving.com/Solutions/article/40/850">http://www.ezrshelving.com/Solutions/article/40/850</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación manual, mecánica y eléctrica.</li> <li>• Almacenamiento de diferentes tipos de archivo.</li> <li>• Plataforma para el sistema de rieles.</li> <li>• Consistencia en la señalización.</li> <li>• Diferenciación clara de cada sección del archivo.</li> <li>• Manejo formal estético</li> <li>• Acabados</li> <li>• Fabricación en acero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de material</li> <li>• Costos</li> <li>• Montaje</li> </ul>
 <p data-bbox="332 1556 675 1598">Figura 6. Eclipse Fuente: <a href="http://www.spacesaver.com">http://www.spacesaver.com</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación automática.</li> <li>• Multiservicio para elementos de archivo.</li> <li>• Fácil manejo.</li> <li>• Sistemas de sensores para proteger al usuario.</li> <li>• Indicadores de zonas no seguras.</li> <li>• Bloqueo automático de los módulos.</li> <li>• Interfaz sencilla y eficiente.</li> <li>• Innovación en el sistema de desplazamiento.</li> <li>• Eliminación de los rieles.</li> <li>• Fabricación en acero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo y costos del desarrollo del producto.</li> <li>• Componentes eléctricos</li> <li>• Ensamble y montaje complejo</li> <li>• Costos elevados</li> <li>• Necesidad de fuente de energía y cableado.</li> </ul>

Fuente: Autor

Las figuras 37 y 38 muestran el resultado del estudio realizado a los sistemas que existen actualmente en el mercado nacional e internacional, en ellas podemos observar las características, configuraciones, materiales, ventajas y desventajas de



cada producto.

Analizando la información recolectada sobre los productos existentes se determinó:

- Los sistemas actuales son muy similares y manejan una forma convencional.
- El manejo formal estético hace ver el producto muy pesado y rígido. Al incluirlo en el entorno de trabajo se percibe como un producto aislado e incoherente que no genera un buen ambiente, por lo cual generalmente se destinan áreas especialmente para archivo.
- El aspecto estético es una oportunidad para destacar el producto en el mercado
- El concepto funcional se mantiene en todos debido a su eficiencia.
- El modo de accionamiento más utilizado es el mecánico, y cada empresa tiene desarrollado su propio mecanismo.
- La tecnología requerida para el accionamiento automático aun esta en desarrollo en el mercado nacional, los productos que presentan esta característica son importados y los costos son muy elevados.
- El material más utilizado es la lámina metálica coldrolled, debido a que cumple con los requisitos técnicos y de seguridad planteados en las normas para manejo de archivo.
- Para implementar los rieles ocultos en el suelo se debe intervenir el área de instalación, esto dificulta la reubicación del producto, aumenta los costos, e implica realizar arreglos posteriores a la planta física.
- Algunos productos no tienen estantes, el carro viene completo como una unidad de archivo, esto es una desventaja para el transporte y la instalación del producto.
- El volante para el accionamiento mecánico presenta un lenguaje formal muy similar en todos los productos.
- Del producto 5. “*highdensitymobileshelving*” se destaca la diferenciación de secciones por medio del manejo del color, resaltando el aspecto formal estético del producto.
- El producto 4. “*mobiletrak 5*” maneja aristas y terminaciones redondeadas y esto suaviza y estiliza el producto.
- Los accesorios para organizar internamente los medios de archivo son un complemento del producto que mejora su aspecto funcional.

## 6.4 NORMATIVIDAD

Según la definición en el campo del derecho las normas son unas reglas u órdenes dictadas por una autoridad competente, cuyo incumplimiento trae aparejado una sanción, y en el área de la tecnología, una norma o estándar es una especificación que reglamenta procesos y productos para garantizar la interoperabilidad, más específicamente, una norma de calidad es una regla o directriz para las actividades, diseñada con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en el contexto de la calidad, y la normalización o estandarización es la redacción y aprobación de normas, una tarea



a cargo de varias instituciones internacionales.<sup>62</sup> Por otra parte, revisando las disposiciones del ente encargado de la normalización en Colombia, Instituto colombiano de normas técnicas y certificación – ICONTEC, definimos “la normalización como la actividad que establece disposiciones para uso común y repetido, encaminadas al logro del grado óptimo de orden con respecto a problemas reales o potenciales, en un contexto dado. En particular, la actividad consta de los procesos de formulación, publicación e implementación de normas”.<sup>63</sup>

De Acuerdo a esto se concluye que para el desarrollo del proyecto se deben investigar y analizar las normas vigentes relacionadas con el diseño y producción de sistemas de almacenamiento y las normas o acuerdos legales que rigen la gestión documental o manejo de archivo.

#### **6.4.1 Normas aplicables**

Ley 80 DE 1989, (Diciembre 22)

Por la cual se crea el Archivo General de la Nación y se dictan otras disposiciones.

Ley 594 de 2000 - Ley General de Archivos

Por la cual se decreta la ley general de archivos y se dictan otras disposiciones.

Congreso de Colombia.

ISAD (G) Norma Internacional General de Descripción Archivística, Estocolmo, Suecia, Decreta algunas reglas sobre la organización y el manejo de archivo.

#### **AUTORIDADES COMPETENTES:**

##### **El Archivo General de la Nación – AGN**

El AGN es un establecimiento público del orden nacional, encargado de:

- Formular, orientar y controlar la política archivística.
- Coordinar el Sistema Nacional de Archivos.
- Recuperar, conservar y difundir el acervo documental del país y el que custodia.

Este como ente rector de la política archivística debe señalar las pautas, principios y normas que regularán la actividad archivística de las entidades públicas y propender por la integridad física y el adecuado manejo de la documentación, de manera general y en especial cuando los particulares intervengan en alguno de los procesos de organización o almacenamiento.

*ACUERDO No. 5 (Julio 24 de 1997), Archivo General de la Nación*

Por el cual se establecen los requisitos mínimos para las personas naturales o jurídicas de derecho privado, que presten los servicios de organización de archivos, elaboración

---

<sup>62</sup> Wikipedia, Definición de norma, (en línea) disponible en:

URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Norma>, acceso: Junio de 2010

<sup>63</sup>ICONTEC, ¿Qué es Normalización?, sin autor, (en línea) disponible en:

URL: <http://www.icontec.org/>, acceso: Junio de 2010



de tablas de retención y almacenaje o bodegaje de la documentación de las entidades públicas.

*ACUERDO AGN No. 049 de 2000, pág. 48 – 56*

*ANEXO 11 de la norma A.G.N. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN*

*ACUERDO 37 DE 2002, Archivo general de la nación*

Por la cual se establecen las especificaciones técnicas y los requisitos para la contratación de los servicios de depósito, custodia, organización, reprografía y conservación de documentos de archivo en desarrollo de los artículos 13 y 14 y sus parágrafos 1o. y 3o. de la Ley General de Archivos 594 de 2000.

### **Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC**

El ICONTEC es un organismo que trabaja para fomentar la normalización, la certificación, la metrología y la gestión de la calidad en Colombia. En el campo de la normalización, la misión del Instituto es promover, desarrollar y guiar la aplicación de Normas Técnicas Colombianas (NTC) y otros documentos normativos, con el fin de alcanzar una economía óptima de conjunto, el mejoramiento de la calidad y también facilitar las relaciones cliente-proveedor, en el ámbito empresarial nacional o internacional.<sup>64</sup>

*Normas ICONTEC que hacen referencia al MOBILIARIO PARA OFICINA:*

**NTC 4956 - ARMARIOS Y MUEBLES SIMILARES. METODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD.**

Describe los métodos de ensayo para determinar la estabilidad de armarios apoyados verticalmente, incluyendo armarios para utilería, vajilla, vitrinas y bibliotecas totalmente montados y listos para su uso.

**NTC 4957 - ARMARIOS Y MUEBLES SIMILARES. METODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL.**

Describe los métodos de ensayo destinados a evaluar la resistencia estructural

**NTC 1805 - MUEBLES. ESTANTERIAS METALICAS. REQUISITOS FISICOS DE CALIDAD.**

Establece definiciones, clasificación, dimensiones, construcción, refuerzos, materiales, acabados, ensayos, empaque, rotulado, y graficas explicativas.

*Normas ICONTEC que hacen referencia al manejo de ARCHIVO:*

**NTC 2773 - EQUIPO Y UTILES DE OFICINA. CARPETA DE CARTON PARA ARCHIVO.**

Esta norma tiene por objeto establecer las dimensiones que deben cumplir las carpetas de cartón para archivo.

---

<sup>64</sup>ICONTEC, ¿Quiénes somos?, sin autor, (en línea) disponible en:  
URL: <http://www.icontec.org/>, acceso: Junio de 2010



## NTC 5397 - MATERIALES PARA DOCUMENTOS DE ARCHIVO CON SOPORTES EN PAPEL. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD.

Establece los parámetros de calidad que deben cumplir los diferentes materiales utilizados en la producción, la manipulación y el almacenamiento de los documentos de archivo con soporte en papel, para garantizar su conservación física y funcional.

**6.4.2 Requerimientos licitaciones.** En el proceso de fabricación del producto se deben seguir las normas y requerimientos impuestos en los pliegos de requerimientos de las licitaciones. Cuando se abre una licitación la empresa pública los requerimientos técnicos y funcionales que debe cumplir el producto, de acuerdo las normas emanadas por el Archivo General de la Nación, el Reglamento General de Archivos y la Normativa definida por el área a cargo de la Gestión Documental en la Empresa.

A continuación se enlistan algunos pliegos de requerimientos de las licitaciones trabajadas en la empresa:

- ECOPETROL
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE BOGOTÁ
- AGENCIA LOGISTICA DE LAS FUERZAS MILITARES
- POLICIA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA
- ARCHIVO RODANTE DAS
- UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – UIS

Para cada licitación se debe trabajar bajo pliegos específicos que se deben cumplir para continuar en el proceso de selección. Estos pliegos contienen la descripción detallada y los requerimientos técnicos de cada pieza.

## 6.5 ASPECTO HUMANO

El diseño y desarrollo de productos debe incluir estudios de los factores humanos, estos deben reflejarse en los parámetros de diseño, las especificaciones de funcionamiento, diagramas de uso, interfaz de control, y condiciones del entorno.<sup>65</sup>

**6.5.1 Características del usuario.** Para determinar las características del usuario se planteó una investigación descriptiva<sup>66</sup>, y se analizó la información recolectada sobre Gestión Documental y las normas y publicaciones emanadas por el Archivo General de la Nación AGN.

---

<sup>65</sup>ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION –AAMI, *Human factors engineering guidelines and preferred practices for the design of medical devices*, Arlington, Approved 16 September 1993. (Norma AAMI HE48—1993)

<sup>66</sup>Ver anexo 2 investigación descriptiva

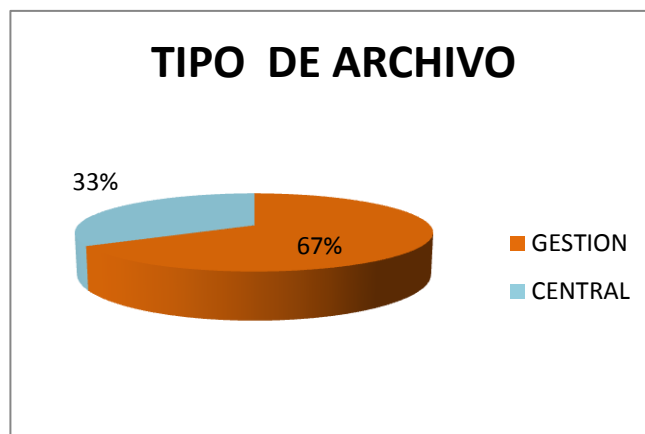


Para el desarrollo de la investigación descriptiva se realizaron visitas técnicas a los clientes actuales de la empresa donde se ha instalado el Archivo rodante, teniendo en cuenta que los usuarios directos del producto son el personal administrativo que tiene acceso y maneja el archivo físico de cada empresa. En cada visita se verificó el estado del producto, se analizó el desarrollo de la tarea y se aplicó un formato de recolección de datos<sup>67</sup> enfocado a encontrar las características principales de los usuarios, los aspectos técnicos y el manejo del archivo.

A continuación se presentan los resultados de la investigación referentes a las características del usuario:

*Variable 1: TIPO DE ARCHIVO*

**Figura 39. Tipo de archivo**



Fuente: Autor

El tipo de archivo que más se maneja en las empresas es el archivo de Gestión. A partir de este resultado se pueden conocer algunas características generales del producto que pueden determinar el tipo de usuario.

*Archivo de Gestión*<sup>68</sup>, manejado en oficinas, donde los documentos están aun en trámites administrativos y se consultan frecuentemente.<sup>69</sup> Este tipo de archivo no demanda una configuración muy grande del sistema, generalmente se manejan módulos sencillos o dobles, lo que facilita su manejo y el acceso a los documentos. Al

<sup>67</sup> Ver anexo 3: Formato de recolección de datos

<sup>68</sup> CONGRESO DE COLOMBIA, ley general de archivos, artículo 21, Ley 594 de 2000,

<sup>69</sup> MUNDO ARCHIVÍSTICO, *diccionario de términos archivísticos*, Archivo de gestión, (en línea) disponible en: URL:<http://www.mundoarchivistico.com.ar/Index.php?menu=diccionario&accion=ver&letra=A> acceso: junio 28 de 2010

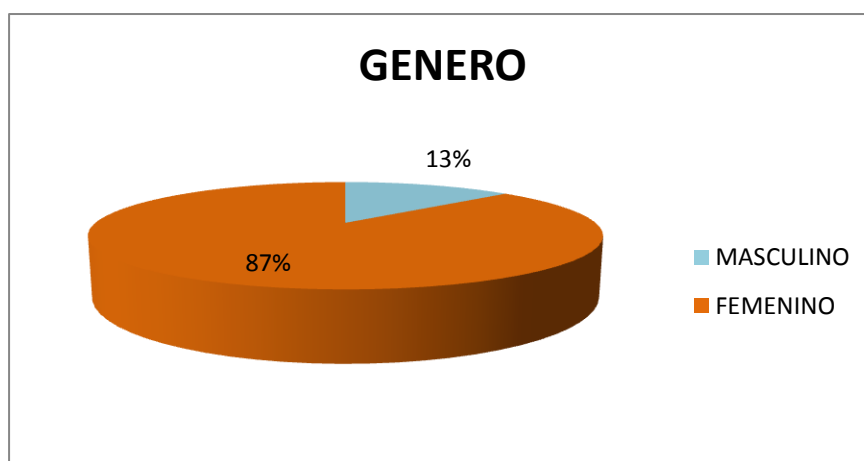


estar ubicado dentro de la oficina comparte con otros elementos del mobiliario y su estética juega un papel importante.

El manejo de este tipo de archivo generalmente es informal, por lo cual los usuarios no tienen conocimientos técnicos sobre las normas archivísticas y de Gestión documental: Las labores de archivo son realizadas por el personal administrativo siguiendo las políticas internas de manejo establecidas por la empresa.

### *Variable 2: GENERO*

**Figura 40. Genero**



Fuente: Autor

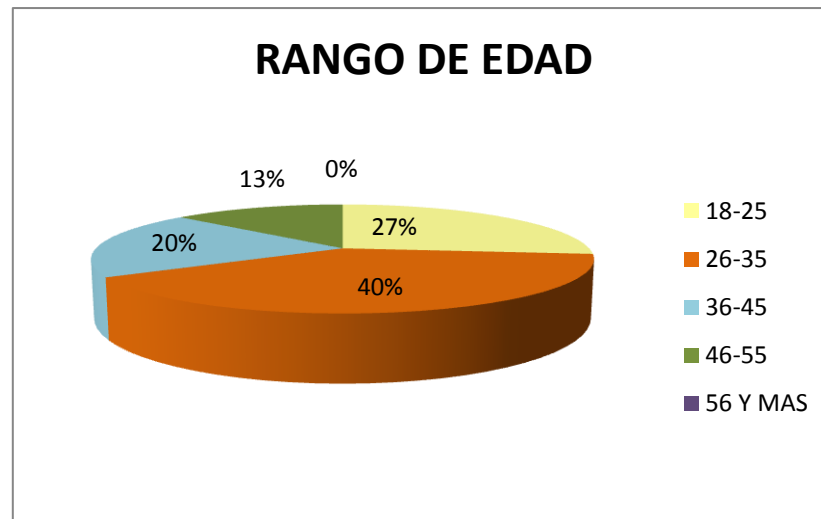
Las mujeres representan el mayor porcentaje de usuarios del producto y son quienes más desarrollan las labores administrativas según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE<sup>70</sup>.

### *Variable 3: EDAD*

<sup>70</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE, Encuesta nacional de hogares, etapas 73 a 109, tabla: Población ocupada según grupo principal de ocupación y sexo, 1991 – 2000.



Figura 41. Rango de edad



Fuente: Autor

El rango de edad con mayor porcentaje está entre los 26 y los 35 años, pero es muy variable según el personal de cada empresa. Según la clasificación del DANE existen 4 rangos de edad estimables, de 12 a 17, de 18 a 24, de 25 a 55 y de 56 en adelante, para los cuales el mayor porcentaje del personal administrativo se encuentra en el rango de 18 a 24 años en hombres y de 25 a 55 años en mujeres.<sup>85</sup>

Basándonos en el análisis de los resultados obtenidos en la investigación podemos definir las características generales de los usuarios:

#### **Usuario modelo:**

Mujeres colombianas con un rango de edad de 18 a 45 años

Personal administrativo de los clientes actuales y potenciales de la empresa.

Ocupación: Secretarías, asistentes y auxiliares.

Descripción: Mujeres que desarrollan las labores administrativas en la oficina. Secretarías, asistentes o auxiliares encargadas del manejo del archivo dentro de una unidad administrativa. Poseen conocimientos básicos sobre la tarea, adquiridos a través de la experiencia y el manejo interno de las políticas de la empresa. Cumplen jornadas laborales de 8 horas diarias, desarrollando tareas monótonas y rutinarias en su puesto de trabajo.

<sup>85</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE, Encuesta continua de hogares, tabla: Población desocupada según por rangos de edad según sexo y grupo principal de ocupación, Bogotá II trimestre de 2006



**Usuario especializado:**

Mujeres colombianas con un rango de edad de 36 a 55 años

Personal administrativo especializado en archivística de los clientes actuales y potenciales de la empresa.

Ocupación: Archivistas, coordinador de archivo

El manejo del archivo masivo de cualquier organización debe cumplir ciertas normas o políticas de la empresa, por lo cual se recomienda tener personal capacitado en Gestión documental, que conozca de las tareas que involucra la labor, los tipos de archivo, y sistemas de organización. En departamentos especializados en archivo la labor es desarrollada por archivistas, quienes tienen un nivel avanzado de conocimiento de la tarea y se encargan de coordinar a los auxiliares.

**Usuario común:**

Hombres y mujeres colombianas con un rango de edad de 18 a 36 años

Personal administrativo de los clientes actuales y potenciales de la empresa.

Ocupación: Auxiliares

Los auxiliares son quienes tienen interacción constante con el producto, desarrollan tareas específicas y rutinarias, su conocimiento y destrezas son adquiridas a través de capacitación y experiencia de trabajo, generalmente son jóvenes, hombres o mujeres, ya que la labor no requiere de grandes esfuerzos físicos que excluyan a las mujeres.

**6.5.2 Antropometría.** En la ergonomía de Mapfre resaltan la importancia de “diseñar a la medida del hombre”<sup>86</sup>, y crear productos que se adapten a los cuerpos y las capacidades de las personas, con este fin se utiliza la antropometría como herramienta para el estudio y medición de las dimensiones físicas y funcionales del cuerpo humano.

Basados en los resultados de la investigación se definieron los 3 tipos de usuario que interactúan con el producto y algunos factores que influyen en las dimensiones anatómicas como la edad, género, y ocupación.

Para el análisis de las dimensiones del usuario nos basaremos en los datos antropométricos recolectados en el proyecto de investigación: Creación de una base de datos antropométricos para la región Nororiental colombiana, cuyos resultados se publicaron en el manual: Datos antropométricos para el diseño,

---

<sup>86</sup>FRANCISCO FARRER, GILBERTO MINAYA, JOSE NIÑO, MANUEL RUIZ, Fundación MAPFRE, MANUAL DE ERGONOMIA, Madrid, Editorial MAPFRE S.A, 1994, p 173, I.S.B.N 84-7100-833- 1

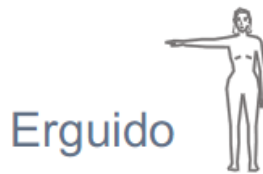


región nororiental colombiana 2008. Realizado en la ciudad de Bucaramanga por el centro de investigaciones en ergonomía y desarrollo de productos (CIE).

Los resultados de esta investigación se encuentran consignados en 32 tablas antropométricas presentadas por percentiles (1, 5, 25, 50, 75, 95, 99). La muestra del estudio es la población Nororiental de Colombia, hombres y mujeres con edades entre los 15 y los 31 años, los resultados se dividen por sexo y rangos de edades. Las tablas contienen 38 medidas antropométricas tomadas en postura erguida, sedente, manos y pies.

Para el caso particular del diseño del sistema móvil de almacenamiento masivo para oficinas, se utilizaran las tablas de postura erguida y dimensiones de la mano con percentiles 5, 50, 95 referentes a las medidas del sexo femenino, debido a que anteriormente se concluyó que las mujeres son el usuario objetivo.

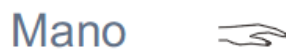
De los datos presentados en las tablas se analizará la naturaleza de la variable y el desarrollo de la tarea para seleccionar el percentil adecuado.

**Tabla 1. Mujeres 19 – 24 años, Erguido**

	PERCENTILES*								
	M	$\delta$	P1	P5	P25	P50	P75	P95	P99
Peso	54,8	7,9	36,5	41,8	49,5	54,8	60,1	67,8	73,1
Estatura	158	6,1	143,9	148	153,9	158	162,1	167,9	172
Altura de ojos	147,3	6,1	133,1	137,3	143,2	147,3	151,4	157,3	161,4
Altura hombro	131,3	5,2	119,1	122,6	127,7	131,3	134,8	139,9	143,4
Altura codo	102	4,9	90,4	93,8	98,6	102	105,3	110,2	113,6
Altura codo flexionado 90°	98,3	5,7	85,1	89	94,5	98,3	102,1	107,6	111,5
Altura muñeca	78,2	3,9	69,2	71,8	75,6	78,2	80,8	84,6	87,2
Altura trocánter mayor	82,6	5,4	70,1	73,7	78,9	82,6	86,2	91,4	95
Altura rodilla	46,6	3,4	38,6	40,9	44,3	46,6	48,9	52,2	54,6
Anchura máxima del cuerpo	40,6	2,4	35,1	36,7	39	40,6	42,2	44,6	46,2
Anchura biacromial	30	2,2	24,9	26,4	28,6	30	31,5	33,6	35,1
Profundidad tórax	21,2	4,2	11,4	14,3	18,4	21,2	24,1	28,2	31,1
Alcance brazo frontal	68,9	4,3	58,9	61,9	66	68,9	71,7	75,9	78,8
Alcance brazo lateral	74,1	5,1	62,2	65,7	70,7	74,1	77,5	82,5	86
Alcance máximo vertical	196,4	9,1	175,2	181,4	190,3	196,4	202,6	211,5	217,7
Longitud codo-dedo medio	42,1	3,2	34,6	36,8	39,9	42,1	44,2	47,4	49,6

**Tabla 33. Mujeres 19 - 24 años erguido**M: media o Promedio,  $\delta$ : Desviación estándar \* Medidas en centímetros (cm) y kilogramos (kg).

Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008

**Tabla 2. Mujeres 19 – 24 años, Mano**

	PERCENTILES*								
	M	$\delta$	P1	P5	P25	P50	P75	P95	P99
Anchura palma de la mano	7,6	0,4	6,7	6,9	7,3	7,6	7,8	8,2	8,4
Longitud de la mano	17	0,8	15,1	15,6	16,5	17	17,6	18,4	48,9
Longitud palma de la mano	9,4	0,5	8,2	8,5	9	9,4	9,7	10,3	10,6
Anchura de la mano	8,8	0,5	7,6	7,9	8,4	8,8	9,1	9,6	9,9
Espesor de la mano	2,6	0,2	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1

**Tabla 35. Mujeres 19 - 24 años mano**

Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008

**Tabla 3. Mujeres 25 – 31 años, Erguido**

## Erguido



	PERCENTILES*								
	M	$\delta$	P1	P5	P25	P50	P75	P95	P99
Peso	56,8	9,6	34,6	41,1	50,4	56,8	63,3	72,5	79,1
Estatura	158,7	4,6	148	151,1	155,6	158,7	161,7	166,2	169,3
Altura de ojos	149,5	5,7	136,3	140,1	145,7	149,5	153,3	158,8	162,7
Altura hombro	131,8	3,9	122,6	125,3	129,2	131,8	134,8	138,3	141
Altura codo	102	3,2	94,5	96,7	99,9	102	104,2	107,3	109,5
Altura codo flexionado 90°	98,9	3,4	90,9	93,2	96,6	98,9	101,2	104,5	106,8
Altura muñeca	79	2,7	72,7	74,6	77,2	79	80,9	83,5	85,4
Altura trocánter mayor	83,4	3,6	74,9	77,4	80,9	83,4	85,8	89,3	91,7
Altura rodilla	46,4	3,1	39,2	41,3	44,3	46,4	48,5	51,5	53,6
Anchura máxima del cuerpo	42,4	4,9	30,9	34,2	39	42,4	45,7	50,5	53,8
Anchura biacromial	29,4	2,1	24,6	25,9	28	29,4	30,8	32,8	34,3
Profundidad tórax	21,3	4,7	10,3	13,5	18,1	21,3	24,4	29	32,2
Alcance brazo frontal	69,2	3,5	60,9	63,4	66,8	69,2	71,6	75,1	77,5
Alcance brazo lateral	73,6	6,8	57,8	62,4	69	73,6	78,2	84,8	89,4
Alcance máximo vertical	189,5	25,4	130,5	147,8	172,4	189,5	206,6	231,2	248,5
Longitud codo-dedo medio	42,3	2,2	37,1	38,7	40,8	42,3	43,9	46	47,6

Tabla 45. Mujeres 25 - 31 años erguido

M: Media o Promedio,  $\delta$ : Desviación estándar \* Medidas en centímetros (cm) y kilogramos (kg)

Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008

**Tabla 4. Mujeres 25 – 31 años, Mano**

## Mano



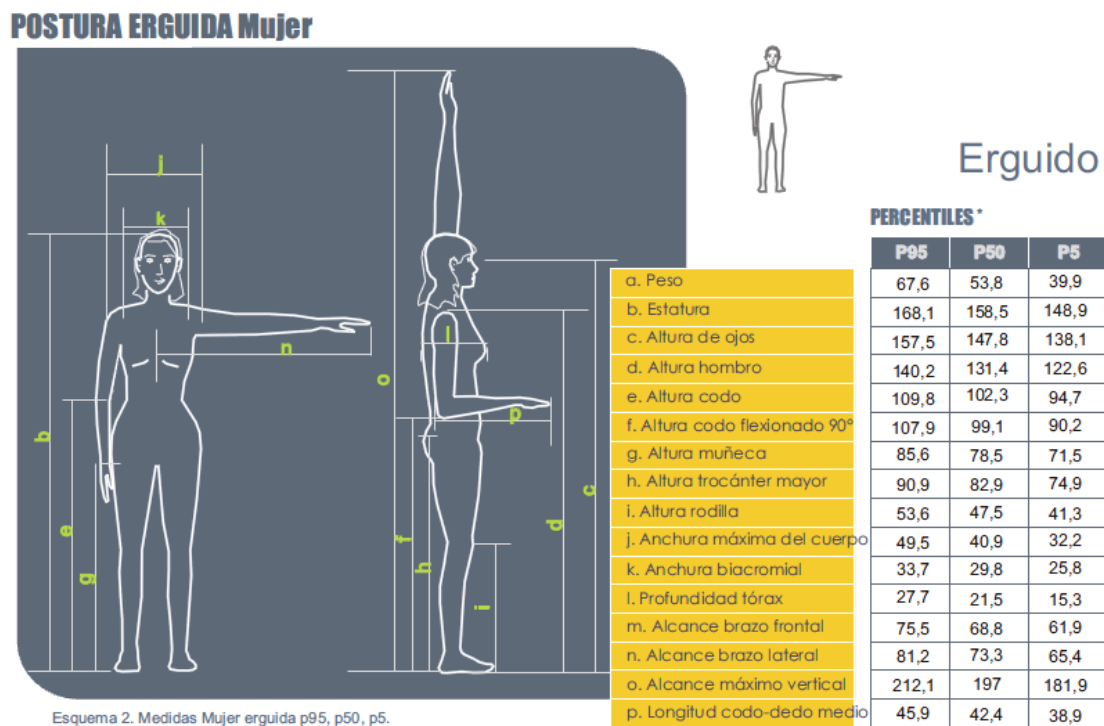
	PERCENTILES*								
	M	$\delta$	P1	P5	P25	P50	P75	P95	P99
Anchura palma de la mano	7,6	0,5	6,4	6,7	7,2	7,6	7,9	8,5	8,8
Longitud de la mano	16,4	1,9	14,8	13,1	15	16,4	17,7	19,6	20,9
Longitud palma de la mano	9,8	2	5,1	6,5	8,5	9,8	11,2	13,2	14,6
Anchura de la mano	8,8	0,4	7,9	8,2	8,6	8,9	9,1	9,5	9,7
Espesor de la mano	2,4	0,2	1,9	2	2,3	2,4	2,6	2,8	3

Tabla 47. Mujeres 25 - 31 años mano

Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008

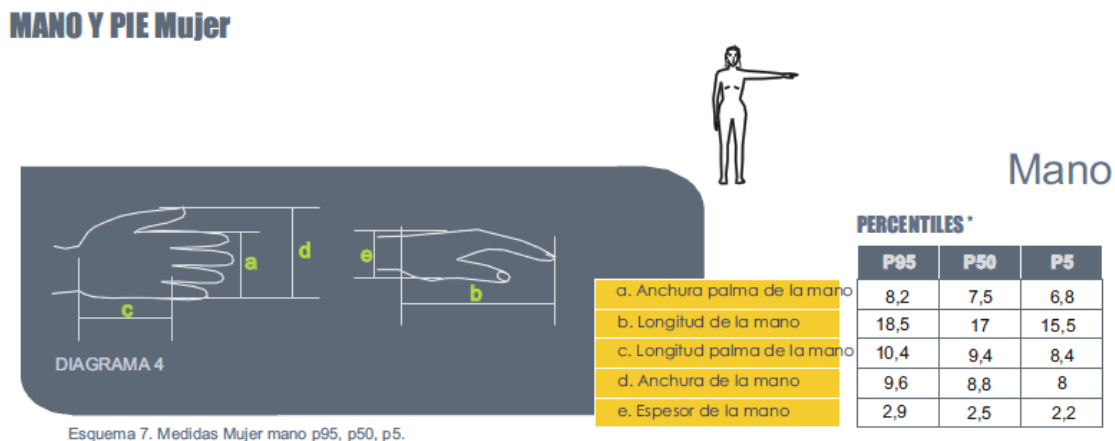


**Tabla 5. Postura erguida mujer**



Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008

**Tabla 6. Mano mujer**



Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008



**6.5.3 Análisis de la tarea.** Para la definición de las tareas que se desarrollan en la labor de archivo se analizaron los principios de la Gestión Documental según las normas emanadas por el Archivo General de la Nación<sup>87</sup>, encontrando actividades que se realizan dentro y fuera del sistema, pero que se involucran directamente con el uso del producto.

Los usuarios deben cumplir con tareas específicas y rutinarias, para las cuales necesitan una capacitación especial sobre el manejo del archivo y el tipo de organización establecido en las políticas de la entidad. En las empresas donde se realizó la investigación descriptiva<sup>88</sup> se encontró que más de un usuario tiene acceso al archivo, y son supervisados por el coordinador del departamento o la unidad administrativa.

A partir del análisis realizado con las personas que desarrollan las tareas y los principios de la Gestión Documental se definieron las tareas específicas que se desarrollan en la labor de archivo:

- Organizar los documentos y crear los archivos.
- Organizar los archivos recibidos y adaptarlos al orden estipulado para el sistema.
- Clasificar los archivos según la valoración, y definir su disposición final.
- Guardar los archivos según el orden estipulado.
- Consultar información o extraer documentos específicos.
- Agregar documentos a expedientes ya archivados.
- Actualizar y ordenar los archivos.
- Extraer archivos.
- Relacionar los archivos que entran y salen del sistema.
- Efectuar depuraciones periódicas.
- Actualizar el sistema de organización según la normativa dispuesta por la entidad.

Teniendo en cuenta las acciones que el usuario debe realizar para utilizar el sistema de almacenamiento, se definió un ciclo con 4 tareas principales:

1. Preparación del archivo
2. Ubicación del pasillo de consulta
3. Entrada y salida del sistema
4. Consulta de archivos

---

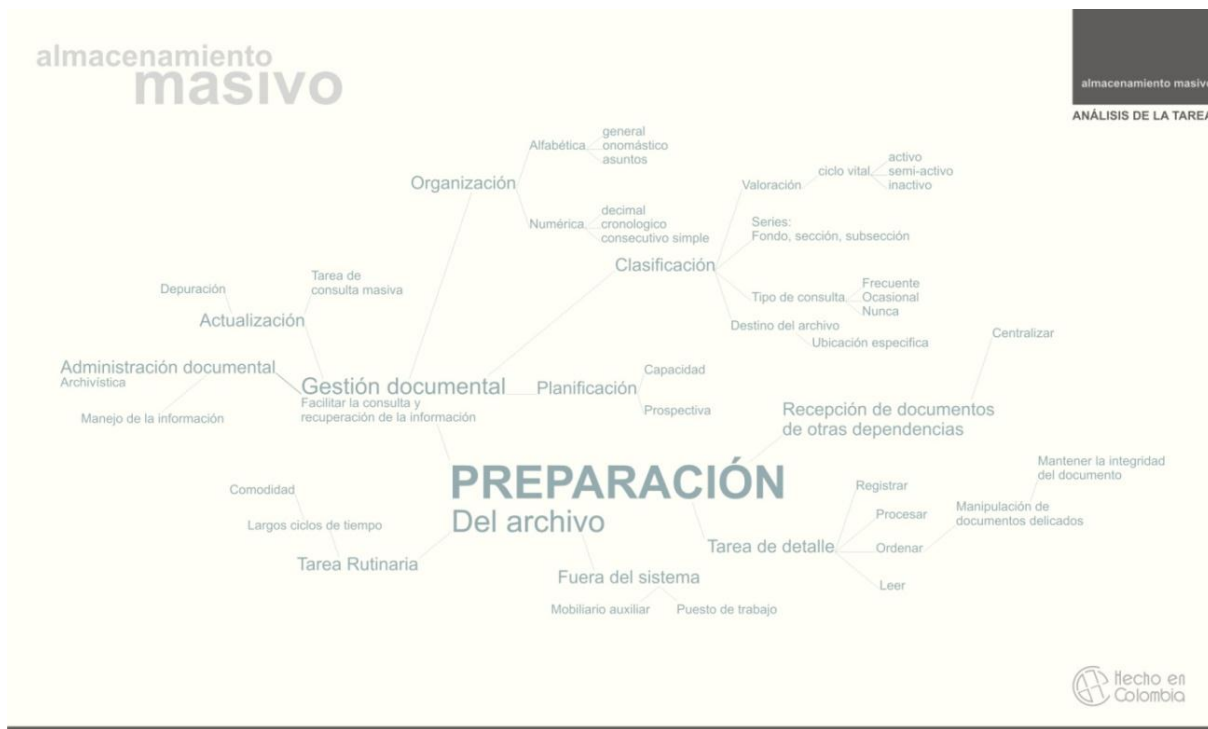
<sup>87</sup> ARCHIVO GENERAL DE LA NACION, *Manual de organización de fondos acumulados*, Bogotá, abril de 2004

<sup>88</sup> Ver anexo 2 investigación descriptiva



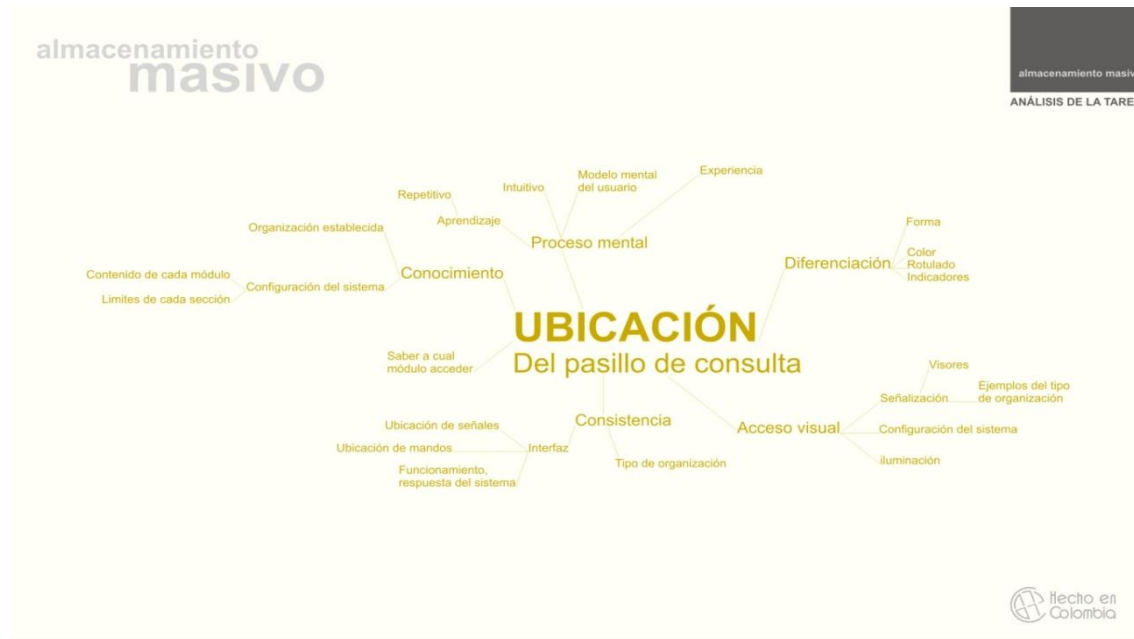


Figura 43. Preparación del archivo



Fuente: Autor

Figura 44. Ubicación del pasillo de consulta



Fuente: Autor



Figura 45. Entrada y salida del sistema



Fuente: Autor

Figura 46. Consulta de archivos



Fuente: Autor

**6.5.4 Características del entorno.** Existen diferentes clases de entorno según el tipo de archivo que se maneje en la empresa, para el archivo de gestión generalmente se adecua al sistema de almacenamiento dentro de la oficina o unidad administrativa, compartiendo con otros elementos del mobiliario y formando parte del entorno de trabajo, allí se deben mantener las condiciones ambientales optimas para el desarrollo de las labores administrativas y el confort de los usuarios.

Para proporcionar un entorno apropiado hay que tener en cuenta todas las condiciones del ambiente físico y psicosocial (ruido, calor, vibraciones, luces, olores, turnos, horarios, monotonía, iniciativa, roles, clima laboral, status...), y no sólo el generado por el propio puesto de trabajo, sino también el generado por los puestos vecinos e incluso muy alejados y exteriores.<sup>89</sup>

<sup>89</sup>Ergonomía 3, DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO, PEDRO MONDELO, 2da Edición, Septiembre 1999, Barcelona, Edicions UPC, 1998, p 205



“En el ambiente laboral se debe lograr la armonía entre el ser humano y su entorno, para provocar así la eficacia productiva en ambientes de trabajo”<sup>90</sup>. En el caso de las empresas es frecuente encontrar espacios compartidos donde el mobiliario forma parte del entorno y afecta directamente los factores que lo definen, por lo cual cada componente debe estar en armonía con el espacio y la gente que los utiliza.

El diseño de mobiliario para oficinas debe ser actual, siguiendo las tendencias que se manejan en el mercado, según la revista “*la Tercera*” hace tiempo quedaron atrás las oficinas oscuras, de colores opacos y pasillos llenos de “privados”, con muebles grandes y aparatosos e iluminación poco atractiva o inexistente y es lógico, ya que un ambiente de estas características no sólo resulta poco acogedor, sino que, además, afecta negativamente el ánimo de quienes trabajan en él.<sup>91</sup> Actualmente se imponen los ambientes abiertos que inviten al trabajo en equipo, donde el mobiliario aporta a la estética del entorno, y la iluminación es inspiradora, aprovechando al máximo la luz natural.

Si bien se ha dicho que el producto pertenece a un entorno común es importante resaltar que una de sus funciones principales es almacenar y proteger los archivos de la empresa, oficina o unidad administrativa, lo cual implica aislar los documentos y conservarlos en un lugar seguro con posibilidad de acceso restringido.

Las condiciones del entorno óptimas para el manejo de salas de archivo se definen a partir de los parámetros que exige la norma vigente del Archivo General de la Nación<sup>92</sup>.

### **Condiciones Ambientales**

- Temperatura de 15 a 20 °C con una fluctuación diaria de 4 °C.
- Humedad relativa entre 45% y 60% con fluctuación diaria del 5%.

### **Ventilación.**

Se debe garantizar la aireación continua. Los ciclos de renovación del aire y el caudal de intercambio se establecerán según las condiciones ambientales requeridas y las características espaciales del inmueble. La disposición de las unidades de conservación en los estantes deberá permitir una adecuada ventilación a través de ellas

---

<sup>90</sup>YURI ANDRES NARVAEZ, ERGONOMIA Y ANTROPOMETRIA, mas que ciencias... batutas para el diseño, Revista M&M

<sup>91</sup> Espacios abiertos, simples y bien iluminados potencian la productividad, revista la Tercera, diciembre 2009, (en línea) disponible en: URL:<http://www.buenaenergia.cl/577/article-59543.html>> acceso: Agosto 20 de 2010

<sup>92</sup> ARCHIVO GENERAL DE LA NACION, Acuerdo 37 del 2002, artículo 1, Bogotá, Septiembre de 2002



El Filtrado de aire deberá impedir el ingreso de partículas sólidas y de contaminantes atmosféricos.

### **Iluminación en depósitos o áreas de archivo.**

- El nivel de luz natural debe ser menor o igual a 100 lux.
- La radiación ultravioleta no debe superar los 70 uw/lumen
- Evitar la incidencia de la luz directa sobre documentación y contenedores.
- La iluminación artificial podrá hacerse con luz fluorescente de baja intensidad colocando filtros ultravioleta.
- La utilización de luz incandescente o halógena se evaluará en relación con las condiciones de temperatura que se deban proporcionar.
- Los balastos no deben estar en el interior de los depósitos.
- Se recomienda el empleo de sistemas y diseños de iluminación basados en luz reflejada.

### **Seguridad**

- Disponer de equipos para atención de desastres como extintores de CO<sub>2</sub>, Solfaclan o multipropósito y extractores de agua de acuerdo con el material a conservar.
- Evitar el empleo de polvo químico y de agua.
- Las especificaciones técnicas de los extintores y el número de unidades deberán estar acorde con las dimensiones del depósito y la capacidad de almacenamiento.
- Implementar sistemas de alarma contra incendio y robo.
- Proveer la señalización necesaria que permita ubicar con rapidez los diferentes equipos para la atención de desastres y las rutas de evacuación y rescate de las unidades documentales.

**6.5.5 Necesidades del usuario.** A partir del análisis de las tareas individuales planteadas anteriormente y de la información suministrada en las visitas técnicas por las personas que interactúan con el producto a diario realizando las labores de archivo, se determinaron algunas necesidades y problemas que se presentan actualmente:

- *Necesitan un producto atractivo*  
Cuando el sistema se instala dentro de una oficina y comparte el espacio de trabajo con otros elementos del mobiliario, es importante que el producto maneje una muy buena estética.  
El producto actual se percibe muy pesado y robusto, por lo cual no se acopla fácilmente en los entornos de trabajo.



- *Necesitan transitar libremente*

Los pasillos de consulta deben ser amplios para permitir extraer los archivos cómodamente y transitar con ellos dentro del sistema.

No deben existir obstáculos que dificulten el paso, en algunos casos los usuarios se golpean constantemente con las manijas del volante o tropiezan con elementos al transitar por el pasillo exterior.

Los rieles sobre el suelo se convierten en un obstáculo que no permite al usuario transitar con facilidad dentro del sistema, ni utilizar mesas auxiliares móviles, además dificultan el aseo de suelo y afectan la estética del producto.
- *Necesitan un volante cómodo que les permita mover con facilidad los carros*

Para mover el carro utilizan solo una manija del volante, la otra es innecesaria y se convierte en un obstáculo.
- *Necesitan minimizar el número de pasos de la tarea*

Abrir y cerrar el sistema cada vez que se requiere un archivo implica una acción más para el usuario, cuando el uso del archivo es constante es posible omitir la puerta, dejando libre el ingreso y facilitando el acceso a las carpetas que quedaban detrás de ella.

Los carros se deben mover uno a uno hasta poder acceder al pasillo que se necesite, esto implica que el usuario realice una tarea repetitiva que involucra esfuerzo.
- *Necesitan acceder fácilmente a los archivos*

Se debe permitir y facilitar la consulta y el manejo de los archivos dentro y fuera del sistema.

El sistema de organización empleado en cada empresa puede ser diferente, a partir de este se debe ubicar al usuario para el manejo del sistema por medio de indicadores, señalización y un buen lenguaje de uso.
- *Necesitan proteger los documentos almacenados*

Los archivos se salen en los extremos del estante, el apoyo actual solo hace contacto en la mitad, deforma el folder y deja caer las carpetas.

Los separadores poseen aristas no redondeadas que maltratan los soportes.
- *Necesitan seguridad*

No pueden realizar dos búsquedas simultáneamente, cuando un usuario necesita acceder a un pasillo específico, los que se encuentren en otros pasillos deben salir del sistema. Esto implica que se debe dar prioridad a la búsqueda y alertar a los demás usuarios.

Los rieles no deben tener ningún obstáculo que interrumpa el desplazamiento del carro o haga que este se salga del riel.

Algunos tornillos que quedan expuestos se sueltan fácilmente.



- *Necesitan poder configurar el producto de acuerdo a sus necesidades*  
Los usuarios no saben que pueden configurar las alturas de cada nivel, y realizar estos cambios es complicado para ellos, por lo cual es muy común que el producto se mantenga igual desde que se instalo.  
Los separadores móviles de cada nivel deben reubicarse constantemente dependiendo del volumen de archivos y a los usuarios se les dificulta moverlos porque no entienden cómo funciona el sistema de enganche.
- *Necesitan ayudas que les faciliten el trabajo*  
Al realizar consultas o manejo del archivo dentro del sistema no tienen donde soportar el material que van sacando o ingresando.  
Cuando se realiza una consulta masiva se deben sacar varias carpetas del sistema y es necesaria alguna ayuda para soportar y trasladar el material.  
Las carpetas que llegan en grandes volúmenes para ser organizadas y archivadas en el sistema, necesitan un mobiliario auxiliar para soportarlas y mantenerlas ordenadas mientras son preparadas para pasarlas al sistema.  
Existen zonas del archivo donde la iluminación no es suficiente y dificulta la visualización de los datos.

## 6.6 ASPECTO TÉCNICO

**6.6.1 Características del archivo.** En la investigación descriptiva<sup>93</sup> se planteo una parte A para determinar los aspectos técnicos que intervienen en el diseño del producto. Para el desarrollo de la investigación se realizaron visitas técnicas a las empresas de los clientes actuales de Hecho en Colombia, donde se ha instalado y se utiliza actualmente el producto “Archivo rodante”. En la visita se implementó el método de observación para determinar las características físicas de cada sistema, como configuración general, tipología del estante, materiales, accesorios, etc. También se manejó un formato de toma de datos con los encargados del área de archivo en cada empresa, por medio del cual se recolecto la información sobre los tipos de soportes, sistema de organización documental y las observaciones de los usuarios.<sup>94</sup>

**6.6.1.1 Tipo de archivo.** El tipo de archivo que se maneje en la empresa ayuda a determinar las características del usuario, la configuración y el manejo del

---

<sup>93</sup>Ver anexo 2 investigación descriptiva

<sup>94</sup> Ver anexo 3: Formato de recolección de datos



producto. Según los lineamientos de la Gestión documental en las oficinas se manejan dos tipos de archivo:

*Archivo de Gestión*<sup>95</sup>, manejado en oficinas, donde los documentos están aun en trámites administrativos y se consultan frecuentemente.<sup>96</sup> Este tipo de archivo no demanda una configuración muy grande del sistema, generalmente se manejan módulos sencillos o dobles, lo que facilita su manejo y el acceso a los documentos. Al estar ubicado dentro de la oficina comparte con otros elementos del mobiliario y su estética juega un papel importante.

*Archivo Administrativo o central*<sup>97</sup>, manejado en salas de archivo, donde se archiva documentación semi-activa, que se utiliza ocasionalmente con fines académicos, administrativos, financieros y jurídicos.<sup>98</sup> Allí llegan archivos de todas las unidades administrativas y se deben unificar en un fondo, para lo cual se tiene personal especializado y requieren de sistemas con mayor capacidad de almacenamiento, se manejan módulos múltiples de 4,5 y 6 cuerpos de profundidad, esto hace que la labor sea más compleja y requiera una mayor habilidad.

El tipo de archivo empleado en las empresas depende de la necesidad de almacenamiento, en pequeñas empresas y oficinas administrativas generalmente se maneja el archivo de gestión, como lo demuestran los resultados de la investigación. En entidades públicas y empresas muy estructuradas se maneja el archivo central, sin embargo, algunas empresas manejan los dos tipos de archivo, pero los requerimientos estéticos y funcionales son diferentes para cada uno.

Analizando la información recolectada en la investigación descriptiva se obtuvieron los siguientes resultados para la variable 1: TIPO DE ARCHIVO

---

<sup>95</sup> CONGRESO DE COLOMBIA, ley general de archivos, artículo 21, Ley 594 de 2000,

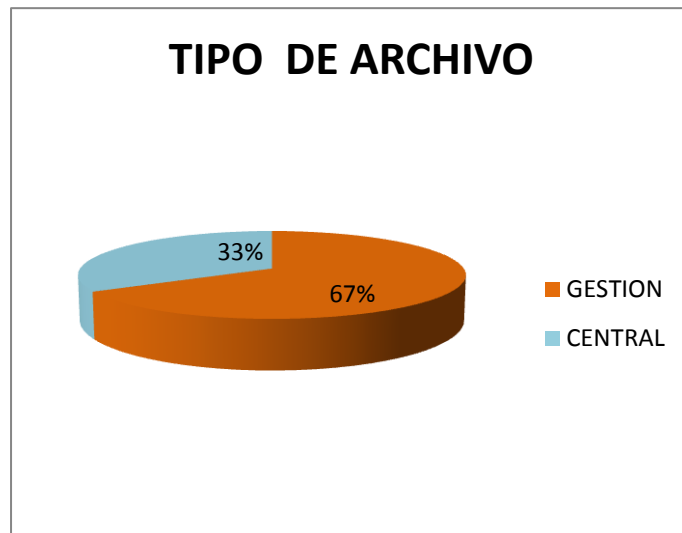
<sup>96</sup> MUNDO ARCHIVÍSTICO, *diccionario de términos archivísticos*, Archivo de gestión, (en línea) disponible en: URL: <http://www.mundoarchivistico.com.ar/Index.php?menu=diccionario&accion=ver&letra=A> acceso: junio 28 de 2010

<sup>97</sup> CONGRESO DE COLOMBIA, op. cit

<sup>98</sup> MUNDO ARCHIVÍSTICO, op. cit



Figura 47. Tipo de archivo



Fuente: Autor

**6.6.1.2 Organización archivística.** Es importante conocer cuáles son los tipos de organización más utilizados en las empresas para facilitar el manejo del archivo y el acceso a la información. En Gestión documental se manejan unos sistemas de ordenación archivística que se relacionan a continuación:

Numérico:

- Numérico simple (1, 2, 3,..)
- Cronológico ( por fechas )
- Topográfico ( sala1, sección B, estante 6, bandeja 3)
- Decimal (1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 3, 3.1,...)

Alfabético:

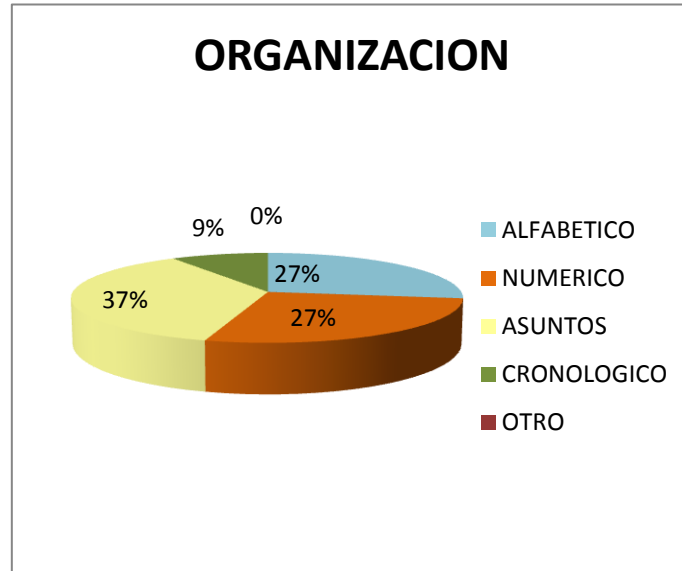
- Alfabético general ( A, B, C, D, ...)
- Onomástico ( Por nombres )
- Geográfico ( Armenia, Cali, Ibagué, ...)
- Asuntos, temáticas o materias ( Actas, Contratos, Informes, ...)

Para la investigación realizada se tuvo en cuenta que se aplicaría en empresas donde no se manejan formalmente los principios de la Gestión documental, por lo cual, para la variable Organización se presentaron las siguientes alternativas: Alfabético, Numérico, Asuntos, Cronológico, Otro.

Analizando la información recolectada en la investigación descriptiva se obtuvieron los siguientes resultados para la variable 2: ORGANIZACION



Figura 48. Organización



Fuente: Autor

**6.6.1.3 Medios de archivo.** Anteriormente se definió el medio de archivo como el medio físico en el cual se recopilan y guardan los soportes o documentos que contienen la información. Es importante determinar cuáles son los medios de archivo más utilizados, para poder dimensionar y configurar el producto de acuerdo a la necesidad del cliente.

Para conocer los materiales que se deben usar para las unidades de almacenamiento y en general los relacionados con la conservación de los archivos, el Archivo General de la Nación indica remitirse a las normas:

**NTC-5397 - MATERIALES PARA DOCUMENTOS DE ARCHIVO CON SOPORTE PAPEL. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD.** Esta norma establece los parámetros de calidad que deben cumplir los diferentes materiales utilizados en la producción, la manipulación y el almacenamiento de los documentos de archivo con soporte en papel, para garantizar su conservación física y funcional. (Incluye diseños).<sup>99</sup>

<sup>99</sup>INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, (en línea) disponible en: URL:<http://www.icontec.org/Catalogo.asp> > acceso Julio 2010

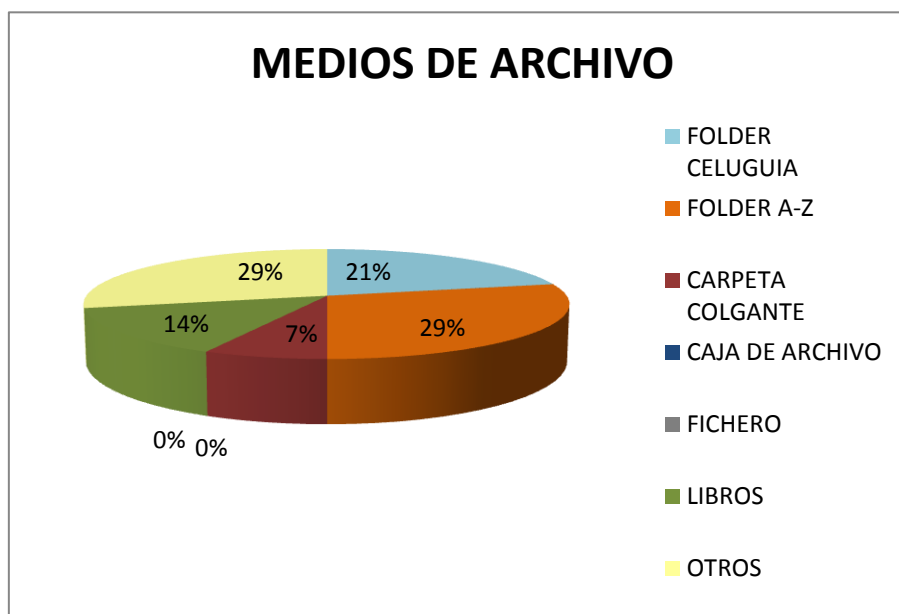


**NTC -2773 - EQUIPO Y UTILES DE OFICINA. CARPETA DE CARTON PARA ARCHIVO.** Esta norma tiene por objeto establecer las dimensiones que deben cumplir las carpetas de cartón para archivo.<sup>100</sup>

Para archivos de gestión el AGN aconseja almacenar los documentos en carpetas de cartulina desacidificada o de material neutro – tipo propalcote.<sup>101</sup>

Analizando la información recolectada en la investigación descriptiva se obtuvieron los siguientes resultados para la variable 3: MEDIOS DE ARCHIVO

**Figura 49. Medios de archivo**



Fuente: Autor

Analizando los resultados se encontró que los medios de archivo más utilizados en las empresas son el Folder AZ y el Folder celugua, pero también existe la presencia de las otras alternativas presentadas. El ítem “Otros” tuvo un porcentaje representativo, pero en él se contenían varios elementos, como por ejemplo, stock de papelería, planos, medios digitales, folder especial, y paquetes de documentos. A continuación se realiza una descripción de los principales medios de archivos manejados en las oficinas y en los archivos de gestión y central:

<sup>100</sup>INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, (en línea) disponible en: URL: [http://www.icontec.org/Catalogo/N/ntc\\_2773/ntc\\_2773.asp?CodIdioma=ESP](http://www.icontec.org/Catalogo/N/ntc_2773/ntc_2773.asp?CodIdioma=ESP)> acceso Julio 2010

<sup>101</sup>ARCHIVO GENERAL DE LA NACION, *Especificaciones para Cajas y Carpetas de Archivo*, María Clemencia García, octubre de 2009



## FOLDER A-Z

Nombre común: Carpetas de argollas

Figura 50. Folder A-Z



Fuente: Autor

Folder A-Z tamaño carta y oficio en color azul, con bolsillo de identificación, índice, lomo con troquelado en la tapa para ahorrar espacio, y biseles metálicos inferiores. Permite guardar un alto volumen de documentos y garantiza seguridad y una óptima conservación.

Características: El lomo ancho forrado en papel de encuadernación para una mayor durabilidad, evitando el desgaste lateral del producto por el uso continuo. Mayor durabilidad, por ser elaborados en cartón rígido y reforzado con dos biseles en el borde inferior.

Capacidad: 500 hojas

Formato: 35 X 28 X 8.5

## FOLDER CELUGUÍA

Nombre común: Carpetas para archivos



**Figura 51. Folder celugúa**



Fuente: Autor

Utilizada para archivar y clasificar la información de consulta frecuente, generalmente se archivan en ella soportes en papel. Las carpetas para archivo tienen ranuras para colocar el gancho legajador en cinco posiciones diferentes, pliegues de expansión en el lomo para una capacidad máxima de hasta 200 hojas y una pestaña de identificación en plástico transparente que está remachada en posición horizontal, por lo cual la carpeta debe ser almacenada apoyada sobre su lomo.

Material: Cartón kraft de 280 y 300 g/m<sup>2</sup>, Polipropileno cal 18

Formatos comerciales: Carta: 23 x 30 cm

Oficio: 35 x 25 cm - 37 x 23.6 cm - 37 x 24 cm

## FOLDER COLGANTE

Nombre común: Carpeta colgante para archivos

**Figura 52. Folder colgante**



Fuente: Autor



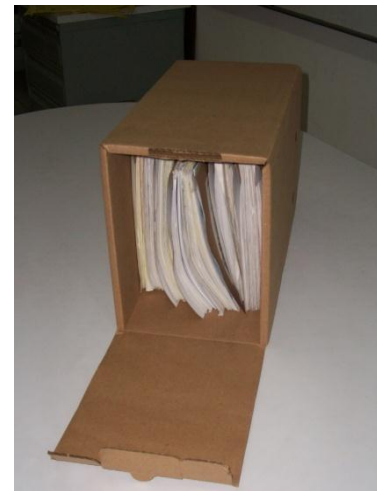
Estructura plana, plegada en dos partes, utilizada para archivar carpetas o documentos de forma ordenada dentro de un sistema de archivo, que contiene varias carpetas del mismo tipo. Esta carpeta cuenta con un soporte longitudinal y terminaciones en sus extremos que permiten colgarla en un archivador elaborado para ese fin. Tiene pliegues de expansión en el lomo para una capacidad máxima de hasta 350 hojas.

Material: Cartón kraft de 280 y 300 g/m<sup>2</sup>, Polipropileno cal 18, Varilla metálica, recubierta o plástica, Portaguía plástica transparente.

Formatos comerciales: oficio 37 x 24 cm - 38 x 24 cm - 38 x 23 cm

## CAJA DE ARCHIVO

**Figura 53. Caja de archivo**



Fuente: Autor

Caja para archivo inactivo fabricada en cartón de distintas dimensiones. Colocadas en estantes, generalmente se emplean en los archivos centrales para guardar expedientes de asuntos terminados. Troquelada e impresa 1 cara con tabla de retención para identificar la caja y su contenido. Posee un sistema de apertura horizontal y cierre con ensamble para proporcionar seguridad a los archivos. (Su armado no requiere pegante). Tiene una capacidad aproximada para 10 a 15 carpetas tamaño oficio.

Material: Cartón corrugado de 400 gr

Formatos comerciales: 40.5 x 30.5 x 26



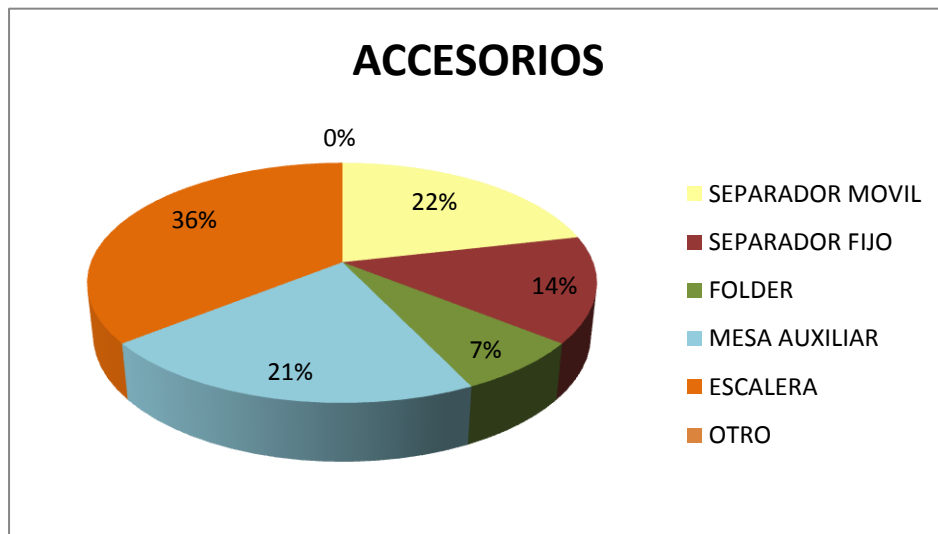
40.5 x 20 x 26

40 x 21 x 26

**6.6.1.4 Accesorios.** Son los elementos que se acoplan al sistema para complementarlo funcionalmente y ayudar a los usuarios a desempeñar las labores de archivo. Su aplicación depende de las necesidades del cliente, los medios de archivo, la tipología y configuración del producto.

Analizando la información recolectada en la investigación descriptiva se obtuvieron los siguientes resultados para la variable 4: ACCESORIOS

**Figura 54. Accesorios**



Fuente: Autor

El accesorio más utilizado es la escalera, debido a las múltiples funciones que le dan los usuarios, pero se debe tener en cuenta que este producto no es fabricado por la empresa. El siguiente accesorio es el separador móvil, los usuarios lo utilizan para soportar los folders y mantener organizado el archivo, generalmente se usan 2 por cada entrepaño. La mesa auxiliar también presenta un porcentaje representativo, es utilizada fuera del sistema para la organización previa de los archivos y para soportar el material que aún no se ha ubicado en el sistema. El accesorio Folder presenta un porcentaje bajo debido a que su uso se limita a carpetas colgantes y su aplicación incrementa notoriamente el costo del producto, pero debe destacarse su funcionalidad y la organización que brinda al archivo, es

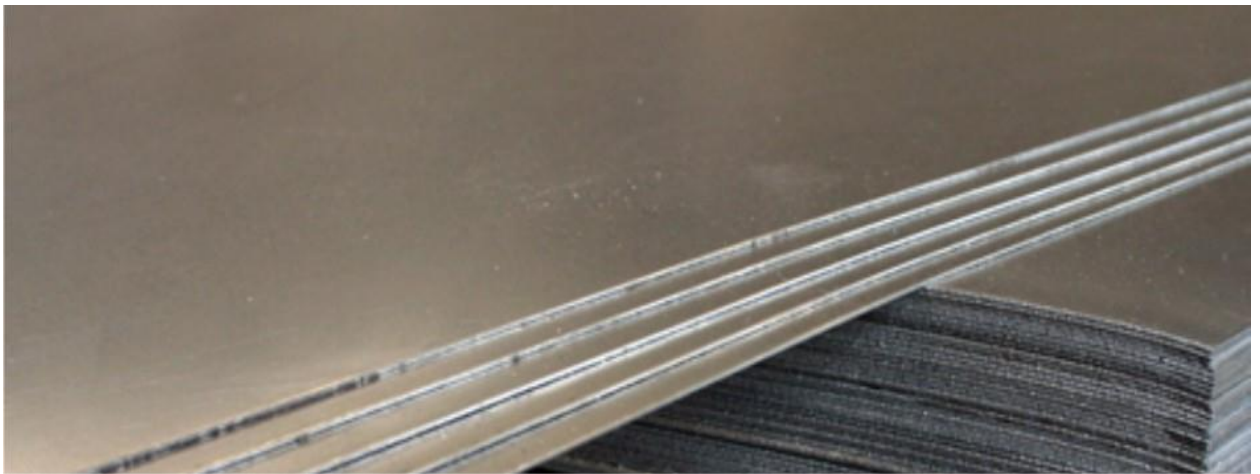


un accesorio ideal para archivos de gestión, donde los documentos aun están en su etapa administrativa y tienen una consulta frecuente.

## 6.6.2 Materiales y tecnología

### Lamina coldrolled

**Figura 55. Lamina coldrolled**



Fuente: Tomado de <http://www.fajobe.com.co/images/Cold%20Rolled.jpg>

El acero es el material más utilizado el campo de mobiliario para oficina, por las ventajas que brindan sus propiedades mecánicas de dureza, formabilidad, elasticidad, durabilidad, y resistencia a la tracción. Presenta alta calidad superficial, buena aptitud al conformado y fácil manipulación, lo que lo convierte en una materia prima muy versátil que permite el desarrollo de productos para diferentes aplicaciones, además es el material más reciclado en el mundo. Generalmente se utiliza para la fabricación elementos estructurales porque brinda una buena rigidez y estabilidad a los productos. Puede combinarse muy bien con otros materiales como la madera, el cristal, el metacrilato, etc...., esto permite que se desarrollen diseños innovadores y acordes a las tendencias actuales.

Por su excelente conformabilidad, es un material especialmente adecuado para procesos de plegado, embutido, punzonado, troquelado, corte, soldadura, y acabados superficiales; que permiten la realización de partes complejas



consiguiendo series de piezas perfectamente iguales y destinadas a utilizaciones interiores.<sup>102</sup>

La transformación de laminacoldrolled es una de las grandes fortalezas de la empresa, donde se tiene un área metalmecánica muy bien desarrollada con diferentes procesos CNC y altos niveles de calidad.

La lamina Coldrolled es un producto de acero que se obtiene por laminación en frío de bobinas o bandas en caliente mediante reducción mecánica de espesor (estiramiento) y aplicando tratamientos térmicos para obtener características finales. Se le conoce también por su nombre en inglés ColdRolled, que significa laminada en frío; esto se debe a que el acero no es puesto a altas temperaturas en el proceso de laminación.<sup>103</sup>

Sus aplicaciones más habituales se encuentran en los sectores de la industria del automóvil, electrodomésticos, mobiliario, maquinaria, fabricación de ejes, tubos, perfiles, tambores y recipientes, y en general en la industria metalmecánica.

Actualmente la empresa maneja lámina de acero tipo AISI 1020 Steel, coldrolled para la fabricación de todos sus productos metálicos, en el anexo 4 podemos ver sus propiedades mecánicas<sup>104</sup> y a continuación se presenta una tabla con las especificaciones técnicas generales:

**Tabla 7. Especificaciones técnicas lamina coldrolled**

CALIBRE	ESPESOR (mm)	PESO (Kg)	
		Lamina 2 X 1	Lamina 4 X 8
12	2.66	42.73	63.60
14	1.90	30.51	45.41
16	1.52	24.43	36.36
18	1.21	19.52	29.06
20	0.91	14.67	21.83

<sup>102</sup> Tipos de acero, laminado en frío, (en línea) disponible en:

URL: [http://www.premio.terniumsiderar.com/sec\\_acero\\_tipos.asp](http://www.premio.terniumsiderar.com/sec_acero_tipos.asp)> acceso: Octubre05 de 2010

<sup>103</sup> Laminas coldrolled, Planchas de acero laminadas en frío (coldrolledsteelsheets), (en línea) disponible en:

URL: <http://www.ferrocortes.com.co/cold-rolled.html>> acceso: Octubre 05 de 2010

<sup>104</sup> Ver anexo 4. Tabla propiedades mecánicas AISI 1020



22	0.76	12.21	18.17
24	0.61	9.76	14.53

Fuente: <http://www.ferrocortes.com.co/cold-rolled.html>

**ACABADOS:** Para el acabado superficial de las piezas se utiliza pintura electroestática Epoxi-Polyester con tratamiento de fosfatado.

“Es un recubrimiento en polvo termoestable con buena resistencia a la luz artificial, especialmente recomendado para el uso en interiores. Está diseñado para la aplicación por medio de pistolas electrostáticas con sistema de carga tipo corona. Presenta excelente resistencia a la luz artificial, también tiene buena resistencia química a la humedad, detergentes y solventes de uso doméstico. Está especialmente recomendado para aplicación en el sector industrial, muebles metálicos, estructuras metálicas para interiores, iluminación y decoración, cajas de paso eléctrico, etc.”<sup>105</sup>

La pintura electroestática es una combinación de resinas Epoxi-Polyester, de acabado liso, texturizado, microtexturizado, gofrado, y metalizado, que ofrecen alta decoración y matizado con cualidades para diversos usos decorativos. La empresa tiene definida una paleta de colores estándar sobre los cuales se deben plantear los acabados de cada pieza.

---

<sup>105</sup> Especificaciones técnicas ALESTA EP0300-7898831, Act02, Mar-06, DuPont Performance Coatings



**Figura 56. Paleta pintura electroestática**

	Blanco Texturas: Microtexturizado - Liso brillante
	Gris perla Texturas: Gofrado - Liso brillante
	Gris Humo Texturas: Gofrado
	Gris Ral 7022 Texturas: Microtexturizado - Gofrado
	Negro Texturas: Microtexturizado - Gofrado

Fuente: Autor

## PROCESOS DE PRODUCCION

### **Punzonado:**

**Figura 57. Punzonado**

Fuente: Autor



Hecho en Colombia actualmente cuenta con la Punzonadora, esta máquina de control

máquina de control numérico permite mecanizar la lámina de coldrolled utilizando punzones y matrices de acuerdo al diseño establecido previamente. Su función principal es marcar en la lámina las guías para el corte y el doblado, también se utiliza para crear composiciones decorativas en las

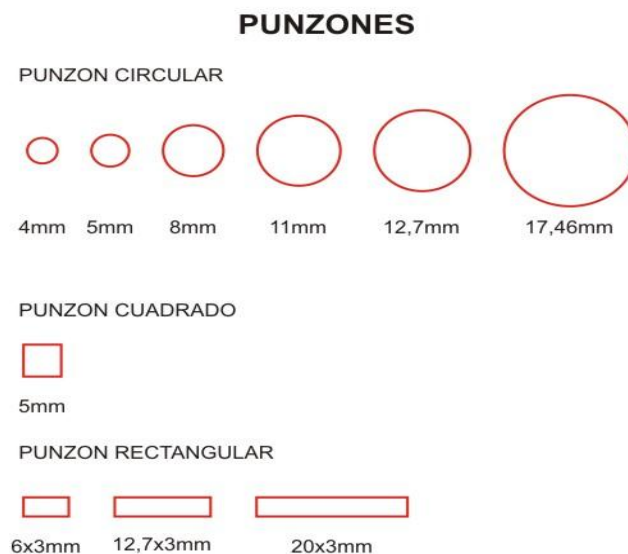


decorativas en las piezas. piezas.

Para el diseño de las piezas se deben tener en cuenta los punzones con los que actualmente trabaja la maquina, y la configuración de la torreta. La torreta es la parte de la maquina en la cual se montan los punzones con los que se procesara la lamina, cada torreta contiene 6 punzones que se pueden cambiar y configurar según las especificaciones de diseño.

### Figura 58. Punzones

Fuente: Autor



### Corte:

### Figura 59. Corte

Fuente: Autor



Para el proceso de corte se utiliza una Cizalla guillotina hidráulica con accionamiento automático. Posee una **Dobladora:**

**Figura 60. Dobladora**

Fuente: Autor



automático. Posee una capacidad de 18 a 20 golpes por minuto y permite trabajar láminas 2x1 y 4x8 con calibres hasta de 8 mm.

Los cortes deben ser lineales y se deben realizar siguiendo las marcas trazadas por la punzonadora. Primero se corta la modulación general y luego se realizan los detalles de cada pieza.

Para garantizar la producción en serie de las piezas se utiliza una máquina dobladora con control numérico, que permite configurar y grabar los dobleces de cada pieza, de este modo el operario solo se encarga de manipular la lámina y manejar el

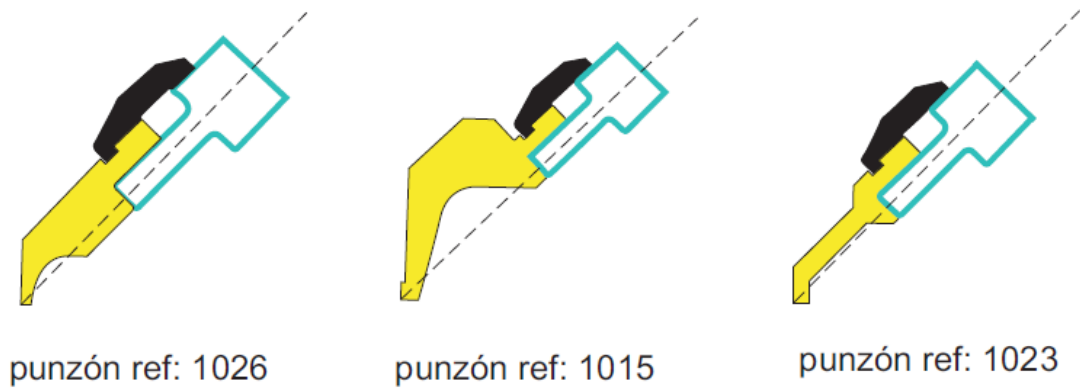


y manejar el sistema.

sistema.

Cada pieza tiene un diseño especial que debe cumplir unos requerimientos funcionales, para formar las piezas a partir del desarrollo se manejan tres tipos de punzones o dados que permiten doblar diferentes ángulos y distancias entre dobles.

**Figura 61. Punzones dobladora**



Fuente: Autor

En el proceso diseño de las piezas se debe tener en cuenta que tipo de punzón se utilizara y las holguras máximas que se pueden trabajar con cada uno. Las dimensiones admisibles para los dobleces continuos se calculan con una tabla de datos. Además de esto se debe considerar como será la manipulación de la lámina y cuál es el orden a seguir de los dobleces.

### **Soldadura:**

#### **Figura 62. Soldadura**

Fuente: Autor

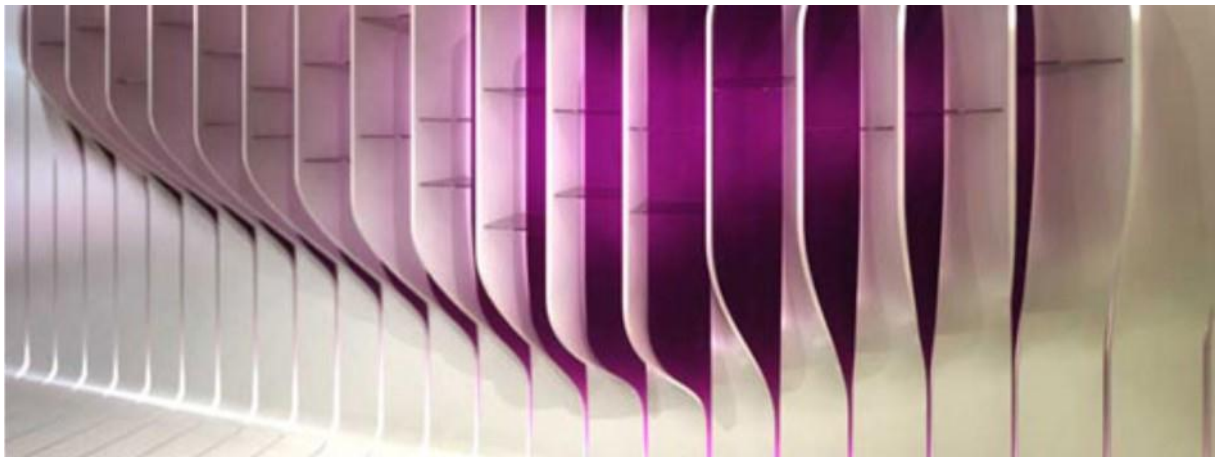


Actualmente en la empresa se manejan tres tipos de soldadura dependiendo de la necesidad, estas son:

- Soldadura de punto
- Soldadura mig
- Soldadura eléctrica

**Corian®**

**Figura 63. Soldadura**



Fuente: Corian® super-surfaces' feature wall by amandalevete architects, catalogoCorian®, DuPont™

Es un material relativamente nuevo, desarrollado por DuPont™ desde los años 70, pero que hoy en día tiene un gran auge y se utiliza fuertemente en arquitectura y diseño para aplicaciones en interiores y exteriores. Actualmente Hecho en Colombia ha comenzado a manejar este producto, para lo cual recibió capacitación especial directamente con DuPont™ Colombia y se convirtió en el único transformador oficial en la región de Santander.

Corian® Es un material para superficies solidas, homogéneas y sin poros, compuesto por 1/3 de resina acrílica de alta calidad (también denominada Polymethylmethacrilate o PMMA) y 2/3 de minerales 100% naturales. El principal mineral es el



AluminiumTrihydrate (ATH), derivado de la bauxita, gracias a la naturaleza de sus compuestos, es un producto no poroso, maleable, sustentable.<sup>106</sup>

### Características

- 100% higiénico. Gracias a que no es poroso, es resistente a las manchas, dado que los líquidos y otras sustancias no lo penetran, no retiene olores y puede estar en contacto directo con los alimentos. Además se pueden hacer bordes y respaldos curvos con uniones imperceptibles, que facilitan la limpieza y añaden una estética continua
- Totalmente reparable. Después de años de estar instalado, Corian® parece nuevo, además, se repara con facilidad en caso de que se dañe, por lo que se recomienda para todo tipo de áreas de alto tráfico.
- Resistente. Corian® es más resistente al impacto que la piedra natural, a la intemperie y el desgaste, el agua y la humedad.
- No tóxico. Es un material inerte, no emite gases bajo condiciones normales, permite el contacto con alimentos, agua y materiales asepticos.
- Atracción de los sentidos. La sensación de CALIDEZ AL TACTO que transmite este material inspira de inmediato confianza y fiabilidad.
- Versátil. Se pueden lograr uniones con pegues prácticamente imperceptibles, posibilidades ilimitadas para el diseño, las piezas en gran formato pueden modularse y luego unir las, permite crear entablamientos y reflejar cualquier grosor aparente. Se trabaja como la madera.
- Termoformable. Puede curvarse y formarse de un sin fin de maneras gracias a que es termoformable (proceso por medio de calor), pudiendo lograr proyectos tan arriesgados hasta el límite de su imaginación.
- Detalles personalizados. Permite hacer bajorrelieves y Canaletes en la forma deseada, así como insertar barras de acero inoxidable para colocar objetos calientes, además de combinar detalles de otro color u otro material como el acero, la madera y el vidrio. El acabado puede ser mate, semibrillante o brillante.
- Traslúcido. Corian® Illumination Series es una serie de colores completamente traslúcidos que permite el paso de luz.
- Color. Tiene un amplia gama cromática con una paleta de 100 colores

Las aplicaciones más relevantes son el revestimiento de fachadas, decoración de interiores, y mobiliario para exterior o interior. La tendencia actual del mercado muestra un fuerte presencia del Corian® en el mobiliario para oficinas, aprovechando sus valores

---

<sup>106</sup> DuPont™ Corian®, (en línea) disponible en:  
URL: [http://www2.dupont.com/Surfaces\\_LA/es\\_MX/products/corian/index.html](http://www2.dupont.com/Surfaces_LA/es_MX/products/corian/index.html)> acceso: Octubre 12 de 2010

estéticos y funcionales para crear objetos innovadores que se destaquen del mobiliario común.

En la tabla 8 se relacionan los formatos comerciales ofrecidos por DuPont™ Colombia.

**Tabla 8. Laminas Corian**

CALIBRE (mm)	DIMENSIONES LAMINA (mm)
4	930 x 2490
6	760 x 2490 y 930 x 2490
12,3	760 x 3658 y 930 x 3658
19	760 x 3658

Fuente: autor

### VariaEcoresin - 3 form

**Figura 64. Paleta C3 3 form**



Fuente: Autor

**Varia Ecoresin** es un panel de resinas de **3form** que permite ser personalizado en el color, patrón, textura, capa interior y en su acabado final. Las posibilidades son tan variadas como uno se pueda imaginar y combinar, con lo que la adaptación a cualquier ambiente está garantizada.<sup>107</sup>

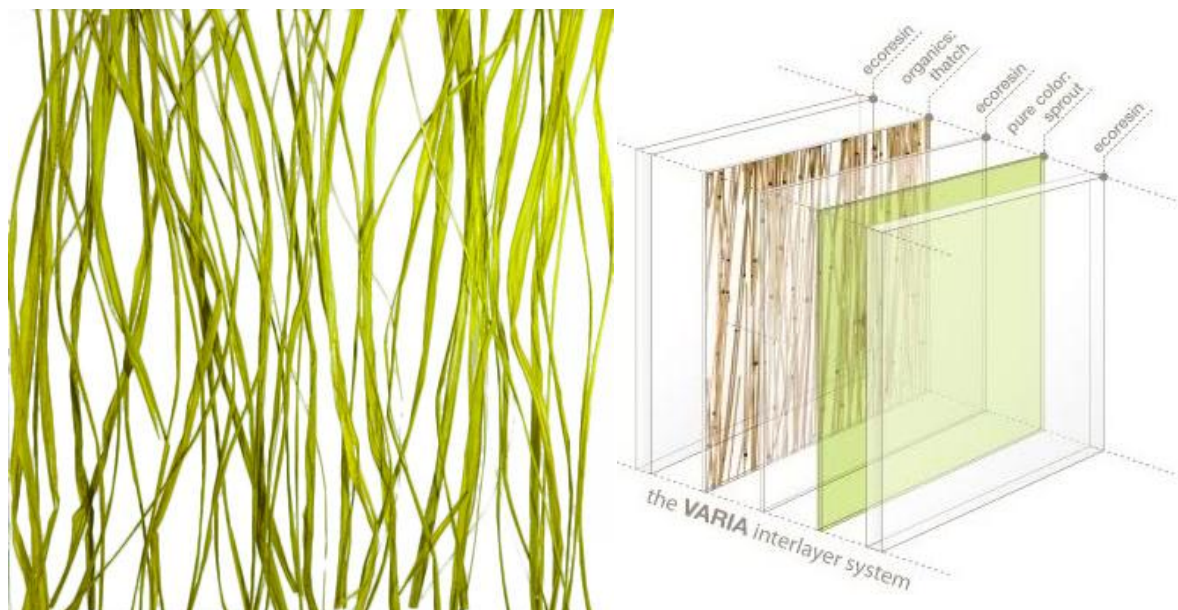
*Laeco-resina* es el material básico de estos paneles arquitectónicos, fabricados con resina original no tóxica y con un 40% de contenido reciclado, lo que lo convierte en un material comprometido con el medio ambiente.

<sup>107</sup>Serie de paneles Varia Ecoresin, (en línea) disponible en:  
URL: <http://blog.is-arquitectura.es/2008/10/29/serie-organics-de-paneles-varia-ecoresin/>> acceso: Noviembre 05 de 2010

Es un material innovador con un alto valor estético, perfecto para aplicar en interiores, decorar espacios y generar nuevos ambientes, bien sea como elementos divisorios, revestimiento de paredes o para el acabado de mobiliario.

La serie Organics es una colección fabricada con materiales naturales en su capa interior, dispuestos según diferentes patrones y tonalidades. Los paneles son creados con una variedad de encapsulados naturales, como el bambú, fibras de seda teñidas a mano, fibra de banana, hierbas secas, pequeños cantos rodados, etc.

**Figura 65. Serie Organics 3-form**



Fuente: <http://blog.is-arquitectura.es/2008/10/29/serie-organics-de-paneles-varia-ecoresin/>

La serie **C3 color** es una colección que permite afinar el tono, intensificar el color translúcido y alterar la transmisión de la luz. El panel está compuesto por capas que se pueden configurar para obtener más de 50.000 opciones de láminas de color para lograr un diseño verdaderamente notable.<sup>108</sup>

<sup>108</sup>C3 color, 3form, (en línea) disponible en:

URL: [http://www.3-form.com/materials-varia\\_ecoresin-c3\\_color.php](http://www.3-form.com/materials-varia_ecoresin-c3_color.php)> acceso: Noviembre 05 de 2010



**Figura 66. Serie C3 color 3-form**



Fuente: <http://arteurbano-mx.blogspot.com/2011/07/eco-resina.html>

Opciones para la terminación superficial:

- Sandstone: Terminación arenada.
- Patina: Terminación lisa y delicadamente mate.
- Patent: Terminación brillante, muestra con nitidez el elemento encapsulado.
- Supermatte: Terminación esmerilada.

Formatos comerciales:

1220 x 2440 mm (4' x 8')

1220 x 3050 mm (4' x 10')

Espesores:

3, 6, 10, 12, 19 y 25 mm

## **Polimetilmetacrilato - PMMA**

Acrílico

**Figura 67. Acrílicos**



Fuente: <http://www.axxo-design.de/www/axxo/indexen/materialien/acrylplexiglas/fufh3pca/>



El PMMA, más conocido como lámina de acrílico se obtiene de la polimerización del metacrilato de metilo, es un Termoplástico naturalmente transparente, pero actualmente podemos encontrar una amplia paleta de color en sus presentaciones comerciales. Una característica muy importante es su excelente resistencia contra la intemperie del cual se desprenden muchas de sus aplicaciones en arquitectura, diseño y decoración, últimamente se utiliza mucho en el diseño de productos por su versatilidad, colores y acabados.

Entre sus propiedades destacan<sup>109</sup>:

- Transparencia de alrededor del 93%. El más transparente de los plásticos.
- Alta resistencia al impacto, de unas diez a veinte veces la del vidrio.
- Resistente a la intemperie y a los rayos ultravioleta. No hay un envejecimiento apreciable en diez años de exposición exterior.
- Excelente aislante térmico y acústico.
- Ligero en comparación con el vidrio (aproximadamente la mitad), con una densidad de unos 1190 kg/m<sup>3</sup> es sólo un poco más pesado que el agua.
- De dureza similar a la del aluminio: se raya fácilmente con cualquier objeto metálico, como un clip.
- De fácil combustión, no se apaga al ser retirado del fuego. Sus gases tienen olor afrutado y crepita al arder. No produce ningún gas tóxico al arder por lo que lo podemos considerar un producto muy seguro para elementos próximos a las personas al igual que la madera.
- Gran facilidad de mecanización y moldeo.
- Se puede mecanizar en frío (corte, esmerilado, pulido, etc.). Para doblarlo hay que aplicar calor local o calentar toda la pieza. Esto último es un proceso industrial complejo que requiere moldes y maquinaria especializada.
- El metacrilato presenta gran resistencia al ataque de muchos compuestos pero es atacado por otros, entre ellos: Acetato de etilo, acetona, ácido acético, ácido sulfúrico, alcohol amílico, bencol, butanol, diclorometano, triclorometano.

Espesor lamina: 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 mm

Formato lamina:

- 1.20 x 1.80
- 1.30 x 1.90
- 1.50 x 1.80
- 1.20 x 2.40

---

<sup>109</sup>PMMA, (en línea) disponible en:

URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Polimetilmetacrilato> > acceso: Noviembre 20 de 2010



## Vidrio laminado

Figura 68. Acrílicos



Fuente: <http://www.winhopeglass.com/laminated.jpg>

El vidrio laminado consiste en una película de PolivinilButiral PVB, o de Etil Vinil Acetato (EVA) adherida mediante calor y presión a dos o más láminas de cristal. Pueden hacerse combinaciones de diferentes espesores, tipo de vidrio, colores, y cantidades de película PVB para obtener el desempeño acústico, térmico, lumínico, y estético requerido.

La lámina puede ser transparente o translúcida, de colores (los colores pueden aplicarse directamente sobre la ardilla del vidrio si bien suele preferirse colorear la lámina de PVB o EVA o la resina) e incluir prácticamente de todo: papel con dibujos, diodos LED, telas, etc. También pueden recibir un tratamiento acústico y de control solar. Esta lámina le confiere al vidrio una seguridad adicional ante roturas, ya que los pedazos quedan unidos a ella.<sup>110</sup>

**Vidrio Templado-Laminado**, Primero se debe temprar el Vidrio para poder proceder a su manufacturación y luego laminarlo. Lo que se pretende conseguir con esta combinación es reunir todas las cualidades que aportan ambos sistemas de tratamiento (mejor resistencia mecánica, mayor seguridad, realización de manufacturas, etc.). Este tipo de tratamiento combinado ofrece más resistencia mecánica y, por lo tanto, resulta más seguro.<sup>111</sup>

<sup>110</sup>Vidrio laminado, (en línea) disponible en:

URL: <http://www.vidriosylaminados.com/cms> > acceso: Noviembre 20 de 2010

<sup>111</sup> Vidrio templado - laminado, (en línea) disponible en:

URL: <http://www.empresaselmorro.com/aporte.html> > acceso: Noviembre 22 de 2010



**Figura 69. Acrílicos**



Fuente: [http://www.altek.com/laminado color](http://www.altek.com/laminado%20color)

El vidrio laminado con PVB de color ejerce una excelente protección térmica, ya que hay mayor absorción de la energía solar incidente, contribuyendo a la absorción de la ganancia térmica y optimizando la aclimatación de los ambientes.

Desde el punto de vista estético, existe la posibilidad de obtener una enorme cantidad de colores diferentes con sólo superponer cuatro láminas de PVB de color elegidas entre nueve colores básicos.

El vidrio laminado es totalmente opaco a la radiación ultravioleta (radiación por debajo de los 380 nm). El PVB posee la propiedad de filtrar el 99 % de este tipo de radiación, considerada como principal causante de decoloraciones y envejecimiento de materiales (cuando el vidrio crudo sólo filtra el 29 % de los mismos). Su uso es altamente recomendado en caso de vitrinas de museos, expositores, comercios y edificios en general, cuando se trate de proteger el estado de los bienes.

El vidrio laminado de colores crea ambientes innovadores y cálidos, las aplicaciones para este tipo de vidrios es infinita, desde el hogar, oficinas, restaurantes, discotecas, fachadas, hasta sus muebles y cocinas. Ofrece también buenas cualidades ópticas, mejora la atenuación acústica y protege contra la radiación ultravioleta.

Estas características hacen de los vidrios laminados un elemento indispensable en la arquitectura y el diseño industrial.

Presentaciones comerciales:

Espesores mínimo de 3+3 mm con 1 lamina de PVB o EVA de 0.38 mm

Espesores máximos de 12+12 mm y sus diferentes combinaciones

Máxima dimensión: 2.4 x 3.6 mts



**6.6.3 Detalles técnicos del producto actual.** Para conocer el estado actual del Archivo rodante fabricado en la empresa se realizó un despiece general del sistema; detallando para cada pieza los planos técnicos, modelo 3D, descripción, materiales y procesos de producción. El resultado de este proceso forma parte de la información confidencial de la empresa, razón por la cual no es posible anexarla al presente proyecto, pero se toma como base para desarrollar la etapa de diseño.

Debido a la cantidad de piezas que conforman el sistema se decidió agruparlas por componentes para facilitar el manejo en la parte comercial, la configuración del producto, el control de los ciclos de producción, el transporte y la instalación.

Previamente se realizó una descripción general de cada uno de los componentes del sistema<sup>66</sup>, para efectos prácticos en el desarrollo del proyecto se clasificaron de acuerdo a su función así:

1. Módulo archivo móvil – M.A.M
2. Módulo archivo fijo – M.A.F
3. Rieles
4. Guía volante
5. Volante
6. Mecanismo
7. Estantes
8. Enchapes
9. Puerta

## 6.7 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

### 6.7.1 Requerimientos de uso o función

#### Taxativos

- Debe aumentar la capacidad de almacenamiento de un sistema fijo en más de un 40%.
- Los componentes del sistema deben poderse configurar de acuerdo al espacio físico habilitado por los clientes.
- Debe posibilitar el almacenamiento de los principales medios de archivo de oficina, como lo son: folder celuguía, folder A-Z, carpetas colgantes.

---

<sup>66</sup>Ver 6.3.2 Componentes del sistema, 6.3 ESTADO DEL ARTE, del capítulo 6. INVESTIGACION



- Debe permitir configurar los espacios útiles de los estantes según la necesidad del cliente de acuerdo al medio de archivo que se maneje.
- Debe proteger y conservar los diferentes medios de archivo almacenados.
- Debe mantener organizados los medios de archivos almacenados, evitando que se deslicen, deformen o que se caigan del estante.
- Debe habilitar pasillos de consulta que faciliten el acceso a los archivos, y que permitan su manipulación y transporte dentro y fuera del sistema.
- Debe poseer un lenguaje de uso sencillo y una interface clara, con este fin, todos los componentes que interactúan con el usuario deben indicar claramente su función y modo de uso.
- Debe poseer un sistema de señalización claro y consistente, que facilite la organización del archivo, minimice la carga de la memoria del usuario y facilite su orientación y ubicación dentro y fuera del sistema.
- No debe poseer obstáculos que dificulten el acceso físico y visual.
- Debe asegurarse el cierre total del sistema para proteger la información.

### **Optativos**

- Debe facilitar el proceso de aprendizaje del manejo del archivo.
- Debe facilitar la diferenciación de temas o subfondos.
- Los estantes deben tener un sistema de identificación visual que ayude al usuario a ubicarse dentro del sistema y le permita referenciar la información que en ellos se contiene.
- El volante se debe poder utilizar con una sola mano, manteniendo la eficiencia en su funcionamiento.
- El volante debe poderse plegar cuando no está en uso, para reducir el volumen y evitar que el usuario se choque con la manija o que obstaculice el paso en el pasillo de circulación exterior.
- Debe proveer al usuario accesorios que faciliten el desarrollo de las labores de archivo de acuerdo a las necesidades de cada cliente.
- Debe posibilitar la implementación del sistema sin puerta para archivos de gestión con acceso frecuente.

### **Deseables**

- Debería poseer un sistema de seguridad con cerradura digital, que cierre completamente el sistema de almacenamiento y garantice el acceso restringido por medio de un código de seguridad.



- Se debería implementar un sistema de operación automática, que permita al usuario desplazar los módulos en cualquier dirección con solo pulsar un botón en el panel de control.
- Debería ocultar o eliminar los rieles para no obstaculizar el paso de los usuarios, permitir el uso de mesas auxiliares móviles y facilitar las labores de aseo en los pasillos de consulta.
- Debería reconocer cuando un usuario este realizando una consulta e informar automáticamente que el módulo esta en uso.
- Debería poderse readecuar fácilmente sin tener que incurrir en altos costos de arreglos arquitectónicos y mano de obra.

## 6.7.2 Requerimientos técnico-productivos

### Taxativos

- Se debe trabajar con laminas de acero coldrolled como la principal materia prima.
- La estructura de los módulos debe estar elaborada en ángulo estructural de 1 1/2" X 3/16" para garantizar la resistencia a una carga máxima de 1.500 kg/mt lineal por unidad.
- Se deben fijar al suelo los módulos fijos y los rieles, garantizando su estabilidad y nivelación.
- Debe poseer ejes y ruedas de tracción desde el primer modulo hasta el último, para garantizar estabilidad y desplazamiento sin esfuerzo de los módulos.
- Se debe implementar un sistema de operación mecánico, que brinde al usuario la ventaja mecánica suficiente para desplazar los módulos con el menor esfuerzo posible.
- Se debe mantener el mecanismo de cadena-piñón (sproket) desarrollado por el ingeniero mecánico para el sistema de transmisión del producto.
- El sistema de operación mecánico debe accionarse y controlarse por medio de un volante que facilite la manipulación del sistema.
- El brazo del volante debe generar un diámetro aproximado de 20cm – 30cm, lo cual genera un torque eficiente que facilita el desplazamiento y manipulación de los módulos móviles.
- Los entrepaños deben tener un sistema de graduación sin tornillos, que ofrezca la posibilidad de distribuirlos a diferentes alturas, para posibilitar el almacenamiento de diversos formatos.
- Cada entrepaño debe soportar una carga estática de máxima de 100 kg/mt lineal, para lo cual deben poseer un refuerzo interior que garantice su resistencia y rigidez.



- Se debe mantener el diseño y proceso de producción actual de los estantes, debido a que la empresa acaba de rediseñarlos para producirlos eficientemente bajo los requerimientos de las normas establecidas por el Archivo General de la Nación – AGN y los parámetros de las licitaciones de sus clientes.
- Se debe trabajar con los estantes estándar de 37,5 y 30cm de profundidad, 90 cm de ancho y 200 cm de altura.
- Se debe optimizar el material a partir de los formatos comerciales, evitando al máximo el desperdicio y la generación de retal inutilizable.
- La estructura de cada modulo debe poseer un sistema antivuelco que mantenga el modulo estable y no permita su vuelco, este sistema también será el encargado de guiar las ruedas sobre el riel sin dejar que se descarrilen.
- Los acabados de las piezas metálicas deben realizarse con pintura electroestática epoxipoliéster en polvo horneable.
- Se deben implementar materiales ignífugos que cumplan con los requisitos de seguridad.
- Los acabados en los borde y ensambles de piezas deben ser redondeados para evitar desgarres en la documentación y molestias a los usuarios.
- Los enchapes o fachadas frontales y laterales deben ser fabricados en laminacoldrolled calibre 20, este tipo de terminado es el recomendado por el Archivo General de la Nación (Ley 594 de 2000, acuerdo 037).

### **Optativos**

- El sistema debe configurarse a partir de módulos sencillos, con una estructura móvil que contenga dos estantes por cada modulo y se pueda multiplicar hacia el fondo según la configuración deseada por el cliente.
- Debe tener un sistema de acople para unir los módulos, extendiendo el eje de transmisión de movimiento y garantizando el control total de la unidad desde el panel frontal.
- Cada modulo de consulta debe poseer un sistema de bloqueo que detenga el movimiento y asegure el móvil en una posición definida.
- Los entrepaños deben poseer topes que eviten que los medios de archivo se caigan en el fondo o en los extremos del estante.

### **Deseables**

- Deberían implementarse nuevos materiales que destaquen el producto.
- Deberían fabricarse piezas personalizadas que identifiquen el producto y la empresa



- Deberían aplicarse procesos de producción especiales que brinden un valor agregado al producto y dificulten su copia en el mercado.

### **6.7.3 Requerimientos ergonómicos**

#### **Taxativos**

- Debe trabajarse bajo el percentil 5, 50 y 95 de las tablas antropométricas seleccionadas.
- Los estantes no deben tener niveles útiles fuera del alcance del usuario, el nivel superior debe estar a un máximo de 180 cm, y el inferior debe estar a por lo menos 10 cm. del piso, para facilitar la manipulación y el acceso del operario a la documentación.
- Cada espacio útil del estante debe conservar una distancia mínima de 4 cm entre la unidad de conservación y la bandeja superior.
- Los pasillos de consulta deben dejar un espacio de circulación entre cada módulo de mínimo 70 cm y un corredor de circulación exterior de 120 cm.
- El volante debe ser rediseñado bajo criterios ergonómicos de antropometría y biomecánica.
- La manija del volante debe permitir al usuario dar el giro completo sin tener que soltar el agarre, reduciendo así las reacciones del giro sobre la mano.
- La altura mínima para el agarre del volante debe estar en un rango de 75 a 90 cm.
- El usuario debe generar el movimiento de los módulos con un esfuerzo mínimo, aplicando una fuerza menor a 25 Kgf.
- Se deben evidenciar los controles y asas de las piezas que puedan reconfigurarse en el producto.

#### **Optativos**

- Debe poseer accesorios que ayuden al desarrollo de la labor de archivo
- El sistema Folder no debe instalarse a una altura mayor a 125 cm
- Debe permitir al usuario visualizar cuando alguien más esté realizando una consulta en algún modulo.
- Debe poseer mobiliario auxiliar para realizar las tareas fuera del sistema.

#### **Deseables**

- Se debería implementar un sistema de operación automática para el desplazamiento de los módulos.
- Debería poseer un sistema de iluminación puntual que pueda desplazarse a las zonas del archivo donde la iluminación general no es suficiente.



#### **6.7.4 Requerimientos formal-estéticos**

##### **Taxativos**

- Se debe manejar un concepto formal estético sólido que le dé una identidad al producto.
- Todos los elementos que componen el sistema deben ser coherentes y consistentes en su manejo formal.
- Debe tener rasgos distintivos que marquen un estilo propio y fortalezcan la identidad y la marca del producto.
- Debe reflejar una imagen amigable, fresca, descomplicada y actual.
- Debe generar un ambiente activo, vivo, y alegre.
- Debe presentar formas y acabados que eliminen la sensación de peso, robustez y rigidez.
- Debe tener un manejo adecuado del color para resaltar el producto, diferenciar zonas, o destacar elementos.
- El sistema completo debe interpretarse como una unidad.
- Debe diferenciarse claramente y destacarse de los productos actuales del mercado.

##### **Optativos**

- Debe ser coherente con los demás elementos del mobiliario de oficina
- Debe permitir la personalización del producto: configuración, acabados y accesorios.

##### **Deseables**

- Se deberían emplear nuevos materiales que resalten el valor estético del producto y estén acorde a las tendencias actuales de mobiliario para oficina.
- Se deberían trabajar formas orgánicas y curvas que aumenten el valor estético.
- Se debería personalizar el producto de acuerdo al ambiente de trabajo y la identidad de cada empresa, manejando un diseño visual con un concepto desarrollado a partir de las necesidades de cada cliente.
- Se debería generalizar el concepto formal estético para la creación de toda una línea de sistemas de almacenamiento.

## 7. DISEÑO

### 7.1 DISEÑO CONCEPTUAL

Aplicación de técnicas de creatividad, lluvia de ideas, mapas mentales, conceptos de diseño, estilos, tendencias, bocetación, experimentación formal, y desarrollo de ideas para el planteamiento de alternativas y definición del concepto que se maneja en el diseño del producto. Esta es la etapa creativa del proyecto, aquí es válida cualquier idea, pero “las ideas no pueden ir antes del conocimiento de los elementos del problema”.<sup>133</sup> “Mientras la idea, vinculada a la fantasía, puede proponer soluciones irrealizables por razones técnicas, matéricas o económicas, la creatividad se mantiene en los límites del problema, límites derivados del análisis de los datos y de los subproblemas”.<sup>134</sup>

Para el planteamiento de las alternativas se desarrollaron 4 conceptos, creados a partir de la experimentación formal, el análisis de las tareas y la analogía de funciones, buscando una manera de relacionar el problema con soluciones naturales o propuestas formales que aporten al aspecto formal estético del producto. A continuación se relacionan los conceptos planteados:

Alternativa 1: Origami

Alternativa 2: Cuarzo

Alternativa 3: Célula

Alternativa 4: La curva es bella

---

<sup>133</sup>MUNARI, BRUNO, ¿Cómo nacen los objetos?, Apuntes para una metodología proyectual, Barcelona 1981, Editorial GUSTAVO GILI, S.A., Colección GG DISEÑO, pág. 45, ISBN 84-252-1154-9

<sup>134</sup>Ibid, pág. 52

## 7.1.1 Origami

Figura 70. Concepto Origami 1



Alternativa **1**  
ARCHIVO RODANTE

### ORIGAMI

Concepto planteado con el fin de representar el manejo del **papel**, siendo este el principal soporte de los documentos archivados en oficinas.



Fuente: Autor

Figura 71. Concepto Origami 2



# ORIGAMI



Arte de origen japonés del plegado de papel, para obtener figuras de formas variadas. Partiendo de una base inicial cuadrada o rectangular se pueden crear desde sencillos modelos hasta plegados de gran complejidad.

Conceptos:

- + Pliegue, doblez
- + Topología
- + Trazos rectos
- + Líneas marcadas
- + Planos inclinados
- + Manejo de áreas
- + Volumen
- + Vacíos
- + Espacios fragmentados
- + Polos, puntas
- + Escala
- + Patrones de composición
- + Asimetría
- + Desorientación lineal
- + Cambio de sentido y dirección

"oru" (plegar)  
"kami" (papel)

Orikata: "ejercicios de doblado"

Arte geométrico de hacer plegados para crear figuras volumétricas a partir de un plano.

**Origami puro**

Estilo en el que solamente se puede hacer un pliegue a la vez y no se permiten pliegues más complejos como los invertidos. Todos los pliegues deben tener localizaciones directas.

**Origami modular**

El origami modular consiste en poner una cantidad de piezas idénticas juntas para formar un modelo completo. Las piezas son normalmente simples pero el ensamble final puede ser complicado.

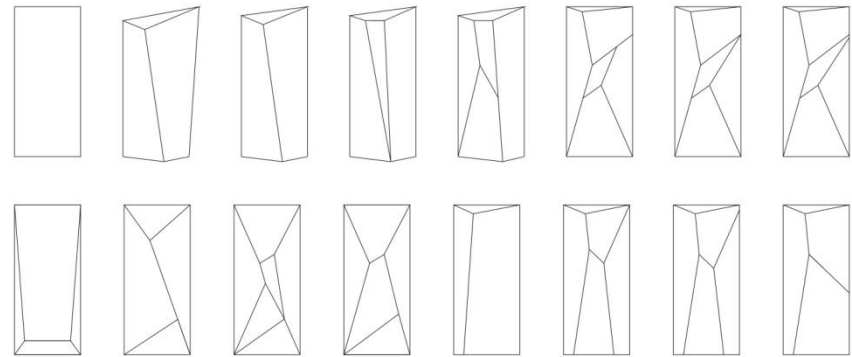


Fuente: Autor

Figura 72. Concepto Origami 3

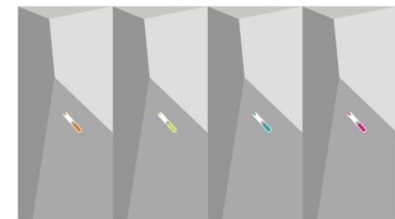


### Desarrollo del concepto



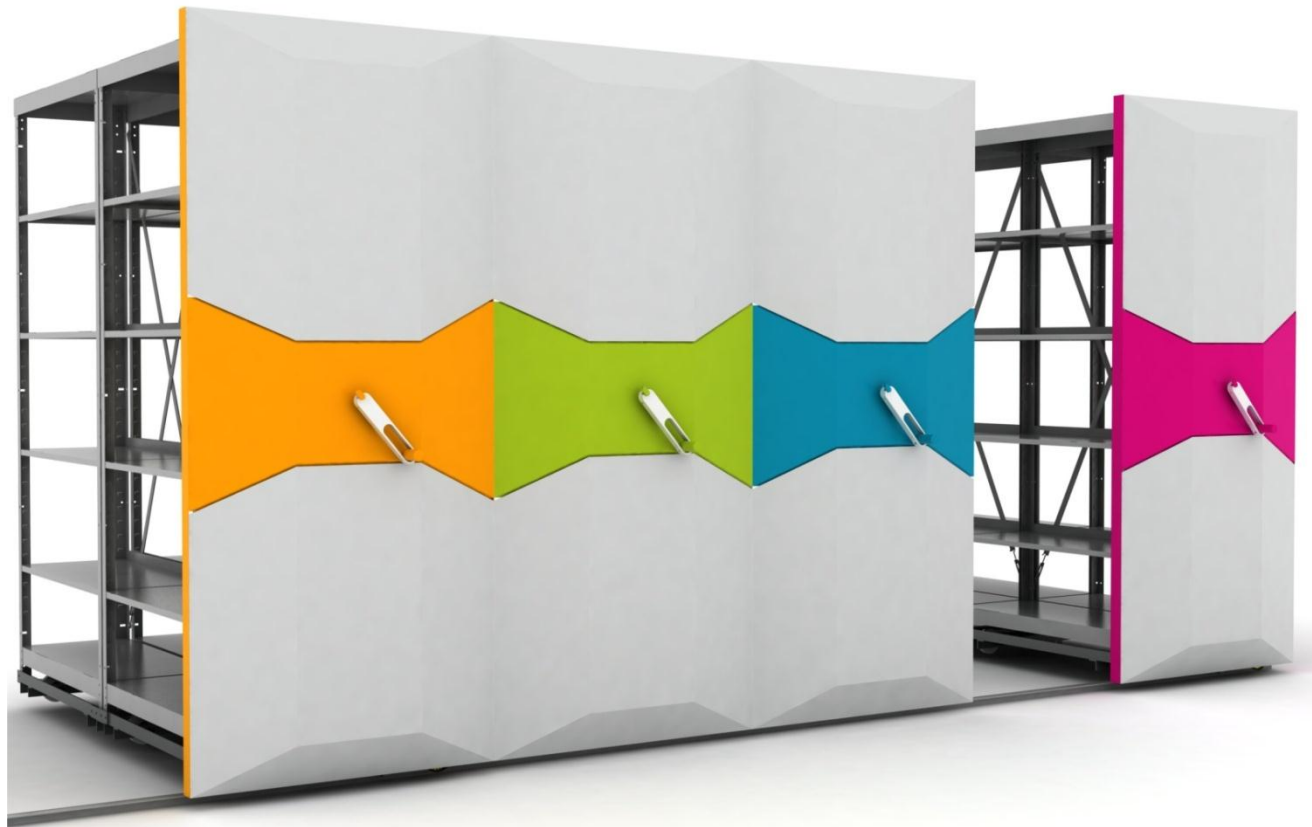
Composiciones creadas a partir del manejo de proporciones áureas del formato del enchape y de los conceptos de diseño extraídos del origami. Resultados del proceso de bocetación y experimentación formal. (soportes en el libro de bocetos y modelos experimentales en papel)

Modulación de la propuesta aplicando el concepto de origami modular.  
Diferenciación de subfondos o temas por colores.  
Manejo gráfico en el sistema de señalización.



## 7.1.2 Cuarzo

Figura 73. Concepto Cuarzo



Alternativa **2**  
ARCHIVO RODANTE

### CUARZO

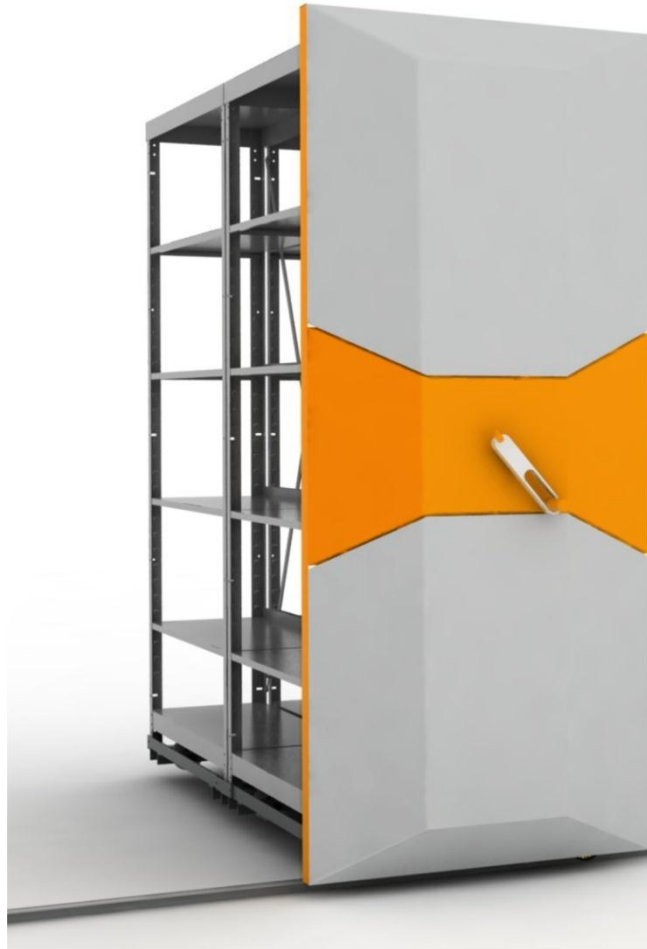
Concepto planteado para representar la fortaleza, seguridad y elegancia del cuarzo.

Analogía de la función de almacenar y transmitir energía.



Fuente: Autor

Figura 74. Concepto Cuarzo 2



## CUARZO



El cuarzo, (Si-O<sub>2</sub>), es una roca metamórfica que se produce por evolución de otra anterior al quedar está sometida a un ambiente energéticamente muy distinto del de su formación, cristaliza en el sistema romboédrico, a simetría ternaria, es decir formando prismas hexagonales cerrados en sus extremos por romboides.

### Conceptos:

- + Metamorfosis
- + Topología
- + Superposición
- + Crecimiento
- + Trazos rectos
- + Líneas marcadas
- + Generación de planos
- + Geometrización
- + Patrón Romboédrico, hexagonal
- + Fragmentación
- + Simetrías
- + Orden-desorden
- + Formas izquierda y derecha
- + Transparencia
- + Colores
- + Brillo
- + Fuerza
- + Almacenamiento de energía

Se deriva de la palabra alemana "quars"

### Propiedades físicas

Sistema: Romboédrico; la estructura grupo SiO<sub>2</sub> del Cuarzo admite ocho maneras diferentes de ordenarse espacialmente. Hábito: masivo, prismático o en agregados. Dureza: 7. Densidad: 2,65. Color: Incoloro con matices blanco, gris, rosado, verde y lila. Brillo: Vitreo en las caras y craso en las fracturas.

Los cristales que exhiben color, tienen siempre la intensidad más grande de coloración en la base del cristal.

### Orden y Desorden

En los materiales cristalinos, las partículas componentes muestran un ordenamiento regular que da como resultado un patrón que se repite en las tres dimensiones del espacio, y a lo largo de muchas distancias atómicas. La forma a menudo sugiere que el material se ha construido adicionando bloques elementales idénticos, lo que delata un orden interno.

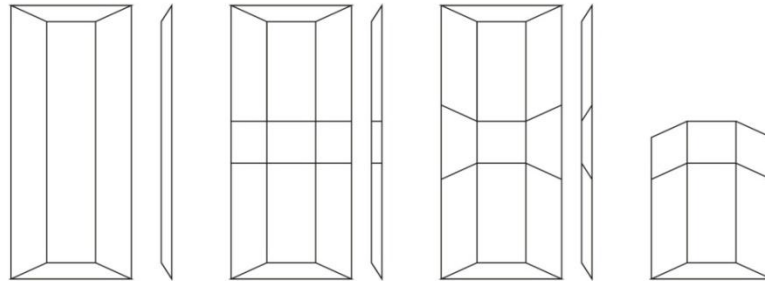


Fuente: Autor

Figura 75. Concepto Cuarzo 1



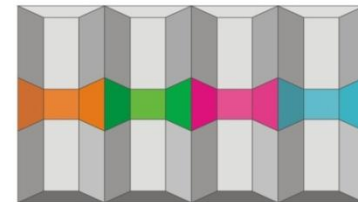
### Desarrollo del concepto



Composiciones creadas a partir del manejo de proporciones áureas del formato del enchape y de los conceptos de diseño extraídos del CUARZO. Resultados del proceso de bocetación y experimentación formal.  
Propuesta de enchape medio, solo para tapar el mecanismo, para aplicaciones donde prima la función

Modulación de la propuesta representando la idea de cristales agrupados.

Diferenciación de subfondos o temas por colores.  
Posibilidad de frisos decorativos en otro material.



Fuente: Autor

### 7.1.3 Célula

Figura 76. Concepto Célula 1



Alternativa **3**  
ARCHIVO RODANTE

## CÉLULA

*Almacenamiento natural*, cada módulo es una célula de almacenamiento. El uso de formas orgánicas suaviza la rigidez del formato del producto y resalta su aspecto formal-estético.

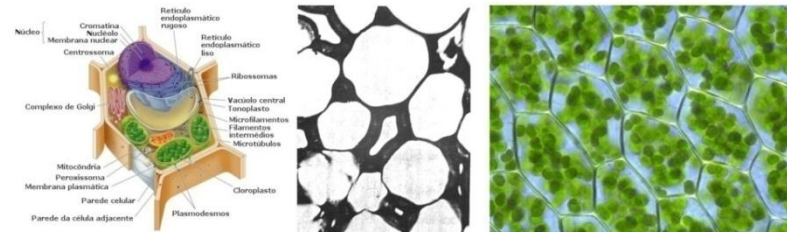


Fuente: Autor

Figura 77. Concepto Célula 2



# CÉLULA



La célula es la unidad morfológica, anatómica y funcional de los seres vivos. Las células vegetales tienen un alto grado de organización, con numerosas estructuras internas delimitadas por membranas, convierten los nutrientes en energía y poseen una vacuola especializada en almacenamiento.

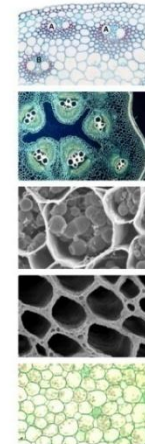
- Conceptos:
- + Orgánico
  - + Similitud formal
  - + Compartimientos
  - + Adaptación al formato
  - + Formas y tamaños variados
  - + Economía de espacio
  - + Concentración
  - + Topología
  - + Estructura
  - + Patrones formales
  - + Polígonos, poliedros
  - + Redondeo, suavizar la forma
  - + Composición con los vacíos
  - + Paredes rígidas
  - + Delimitación de espacios

Del latín *cellula*, diminutivo de *cellam*, celda.

### Parénquima

El parénquima es un tejido del sistema fundamental que está constituido por células vivas, generalmente bien vacuoladas, fisiológicamente complejas. Es el asiento de actividades esenciales para la planta tales como fotosíntesis, respiración y almacenamiento. Tienen forma poliédrica, son isodiamétricas. Cuando tienen espacios intercelulares pequeños, tienen un promedio aproximado de 14 caras. Un poliedro geométricamente perfecto de 14 caras, 8 hexagonales y 6 cuadradas se designa como ortotetraedraedro.

Las células poseen un sistema de almacenamiento de sustancias de reserva, la vacuola es el órgano encargado de esta función y ocupa la mayor parte del volumen celular (40 a 80%). Los espacios intercelulares muy grandes son llamados lagunas o cámaras

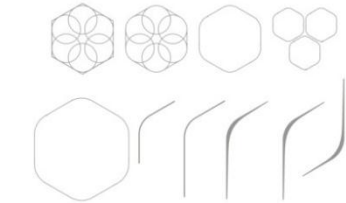
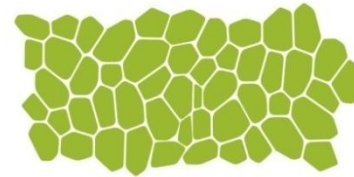
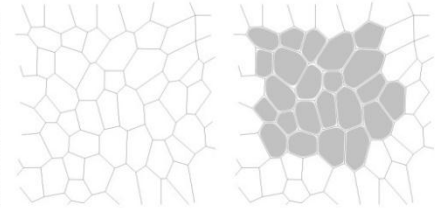
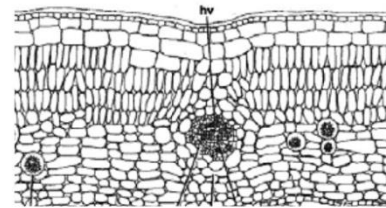


Fuente: Autor

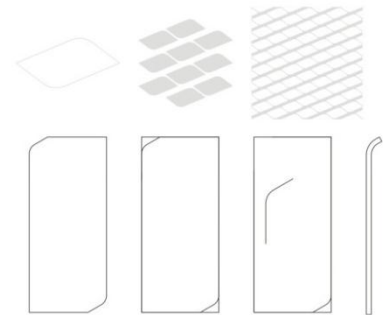
Figura 78. Concepto Célula 3



### Desarrollo del concepto



Composiciones creadas a partir del manejo de los conceptos y patrones extraídos de la célula vegetal. Resultados del proceso de bocetación y experimentación formal. (soportes gráficos en el libro de bocetos)



Fuente: Autor

## 7.1.4 La curva es bella

Figura 79. Concepto curvas



Alternativa

4

ARCHIVO RODANTE

## CURVAS SUAVES

"La curva es bella", Concepto que resalta el aspecto dinámico y femenino de las líneas curvas, armonizando el ambiente con elegancia y suavidad.



Fuente: Autor

Figura 80. Concepto curvas 2

Alternativa

4

ARCHIVO RODANTE



## CURVAS SUAVES



Las líneas son el elemento básico del lenguaje visual, el manejo de líneas curvas suaviza la dureza y rigidez de la forma rectangular, y a su vez insinúa un aspecto femenino con belleza y elegancia.

### Conceptos:

- \* Suavidad
- \* Movimiento
- \* Dinamismo
- \* Ritmo
- \* Redondeo
- \* Elegancia
- \* Belleza
- \* Sutileza
- \* Natural
- \* Frescura
- \* Vital
- \* Femenino
- \* Sensual
- \* Libre
- \* Comodidad
- \* Armonía
- \* Líneas sinuosas

### Línea Curva:

Línea que cuyos puntos cambian siempre de dirección. Esencialmente la curva es el recorrido pausado entre dos puntos. Un recorrido en el que más que la funcionalidad lo que nos interesa es la fluidez del espacio. Por el contrario, la línea recta es el recorrido más corto entre dos puntos. Es la funcionalidad elevada a la máxima potencia.

De carácter femenino, y esto nos conlleva, a que entre más esté cerrada una curva, su carácter será más sensual y voluptuoso. Nos indican elegancia en su movimiento y expresan un sentimiento suave.

Es curvo todo lo que pertenece a la naturaleza, en general nos encontramos con líneas curvas en casi todo lo que nos rodea. La línea curva se convierte en la herramienta por excelencia de la arquitectura orgánica, que busca en las líneas suaves un lenguaje cercano a la naturaleza.



Fuente: Autor

Figura 81. Concepto curvas 3

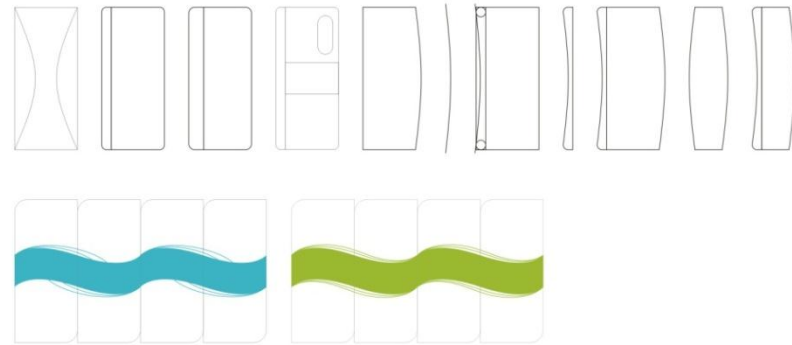
Alternativa

4

ARCHIVO RODANTE



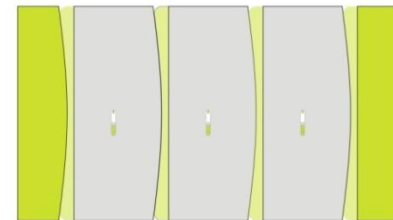
### Desarrollo del concepto



Composiciones creadas a partir del manejo de proporciones áureas del formato del enchape, manejando curvas suaves. Resultados del proceso de bocetación y experimentación formal. (soportes en el libro de bocetos)

Mezcla de líneas rectas y curvas en busca de una composición con fluidez, ritmo y movimiento que genere un ambiente vivo y dinámico. Redondeo de las formas rectangulares para suavizar.

Posibles aplicaciones gráficas y composición del sistema completo.



Fuente: Autor

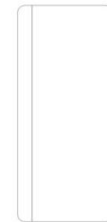
Figura 82. Concepto curvas 4

Alternativa **4**  
ARCHIVO RODANTE



## CURVAS SUAVES

*"forma suave"*, estética minimalista con terminaciones redondeadas para suavizar la dureza y rigidez del formato rectangular.



Fuente: Autor

**7.1.5 Evaluación de alternativas.** Las alternativas planteadas se evaluarán con los requerimientos de diseño, teniendo en cuenta las consideraciones técnicas, ergonómicas y estéticas. Para la definición del concepto a trabajar se debe enfatizar en el factor formal estético del producto, debido a que a partir del concepto se generaran las bases para el manejo formal de cada una de las piezas.

En la presentación de las alternativas conceptuales se realizó una aproximación formal aplicada a los enchapes del producto, puesto que este es el componente que más se puede apreciar del sistema y con el cual se tiene la primera impresión del producto.

El método utilizado para la evaluación consiste en seleccionar los requerimientos aplicables al diseño del enchape, convertirlos en variables y darles una ponderación sobre el 100% de acuerdo a la importancia. Luego se debe generar una escala de medición para poder cuantificar los resultados de cada alternativa.

Variables a partir de los requerimientos seleccionados y su respectiva ponderación.

**Tabla 9. Variables evaluación de alternativas**

<b>VARIABLES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR (%)</b>
Configuración	Configuración de acuerdo el espacio físico	12
Lenguaje de uso	Lenguaje de uso sencillo e interface clara	8
Optimización	Optimización del material	5
nuevos materiales	Implementación de nuevos materiales	10
Visualización	Visualización interna	3
Distinción	Rasgos distintivos	7
Imagen	Imagen amigable, fresca, descomplicada y actual	10
Ambiente	Ambiente activo, vivo, y alegre	10
Apreciación	Eliminación de la sensación de peso, robustez y rigidez	20
Percepción	Percepción de Unidad	5
Coherencia	Coherencia con el mobiliario de oficina	5
Forma	Formas orgánicas y curvas que aumenten el valor estético	5

Fuente: Autor

Escala de medición: 1. No cumple 2. Cumple medianamente 3. Cumple

Tabla 10. Evaluación de alternativas

ALTERNATIVAS  VARIABLES	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3		ALTERNATIVA 4	
								
Configuración	2	24	3	36	3	36	1	12
Lenguaje de uso	2	16	2	16	3	24	3	24
Optimización	1	5	2	10	2	10	2	10
Nuevos materiales	1	10	2	20	2	20	3	30
Visualización	1	3	1	3	1	3	2	6
Distinción	3	21	2	14	3	21	2	14
Imagen	2	20	1	10	3	30	3	30
Ambiente	1	10	3	30	2	20	3	30
Apreciación	1	20	1	20	3	60	3	60
Percepción	2	10	3	15	3	15	1	5
Coherencia	1	5	2	10	2	10	1	5
Forma	1	5	1	5	3	15	3	15
		<b>149</b>		<b>189</b>		<b>264</b>		<b>241</b>

Fuente: Autor

En la tabla 10 podemos apreciar el proceso de evaluación de alternativas. Cada alternativa se evaluó con respecto a cada una de las variables y se calificó según la escala de medición, en la siguiente casilla se relaciono el valor

calificado con la ponderación designada para cada variable. Finalmente se totalizaron los valores ponderados para establecer cual es la alternativa más viable según los requerimientos planteados. Los resultados de la tabla muestran que la **alternativa 3. Célula** obtuvo el puntaje más alto.

Posteriormente se socializaron las alternativas con la empresa con el fin de realizar un análisis cualitativo y recibir las apreciaciones y sugerencias. En este punto es importante tener en cuenta que el departamento comercial de la empresa conoce mejor el comportamiento del mercado y los deseos y necesidades del cliente. Una vez presentadas las alternativas y los resultados de la evaluación se concluyó que la finalidad de la empresa es desarrollar una propuesta limpia, que rompa la pesadez del producto actual, cree un ambiente agradable, y este acorde a las tendencias actuales del mobiliario para oficinas.

Basados en los resultados de la evaluación y los requerimientos de la empresa se seleccionó la alternativa 3. “Célula” para desarrollar el manejo conceptual, pero se determinó que se pueden utilizar recursos de diseño de la alternativa 4. “**la curva es bella**”, donde se trabajaron conceptos de diseño en común, predominando los trazos curvos y formas suaves.

## 7.2 DESARROLLO DEL DISEÑO

En esta etapa se desarrollan todos los aspectos que intervienen en el diseño del producto; solución de requerimientos, análisis de funciones, manejo formal, optimización de la forma, dimensionamiento, modelos CAD 2D y 3D, propuesta de materiales y procesos, modelos a escala, etc. El manejo formal estético y funcional de las piezas se basará en el concepto “Célula”<sup>135</sup>, aplicando los conceptos de diseño extraídos del análisis morfológico y funcional de la célula vegetal.

El proceso de diseño se desarrolló a partir de los requerimientos planteados como resultado de la etapa de investigación, analizando los aspectos ergonómicos, técnicos, funcionales y formales de cada pieza. Para el

---

<sup>135</sup>Ver 7.1.3 Célula, en el subtítulo 7.1 DISEÑO CONCEPTUAL del capítulo 7. DISEÑO

desarrollo de esta etapa es importante tener en cuenta que el producto es un sistema<sup>136</sup> y por lo tanto esta compuesto por componentes que se interrelacionan e interactúan entre si. Previamente se analizaron los componentes del sistema de almacenamiento actual<sup>137</sup> y se concluyó que cada uno de estos componentes presenta unas características y exigencias diferentes, por lo cual se deben analizar los aspectos que intervienen en cada uno de ellos por separado. A partir del análisis realizado en el estado actual del producto se determinaron los componentes principales del sistema:

1. Estante
2. Módulos
3. Mecanismo
4. Enchapes
5. Volante

---

<sup>136</sup> Un sistema se entiende como un objeto compuesto cuyos componentes se relacionan. Mario Bunge, *Diccionario de filosofía*, México, Siglo XXI, 1999, p. 196.

<sup>137</sup> Ver 6.3 ESTADO DEL ARTE del Capítulo 6. INVESTIGACION

## 7.2.1 Estante

Figura 83. Estante actual

ESTANTE ACTUAL



Componentes

- ① Cabezal
- ② Piecero
- ③ Parales
- ④ Entrepaños
- ⑤ Tensor

Sus piezas son producidas eficientemente en la empresa, y el producto final cumple con los requerimientos establecidos en las normas emanadas por el **Archivo General de la Nación**.

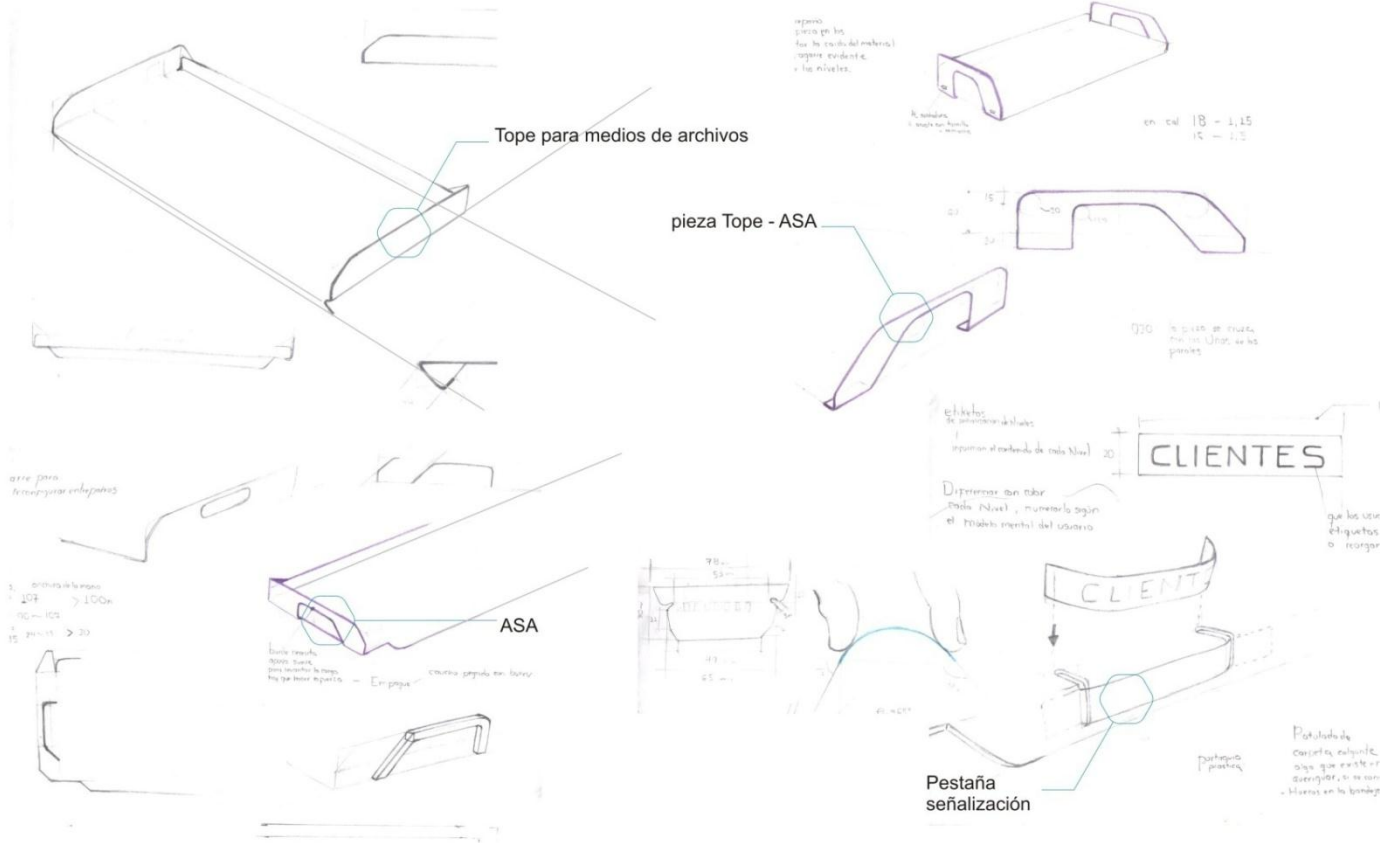
Las necesidades del usuario se deben solucionar por medio de accesorios que se acoplen al estante actual, brindando así la posibilidad de personalizar el producto sin intervenir en el proceso de producción actual.

Estante

Desarrollo  
del DISEÑO

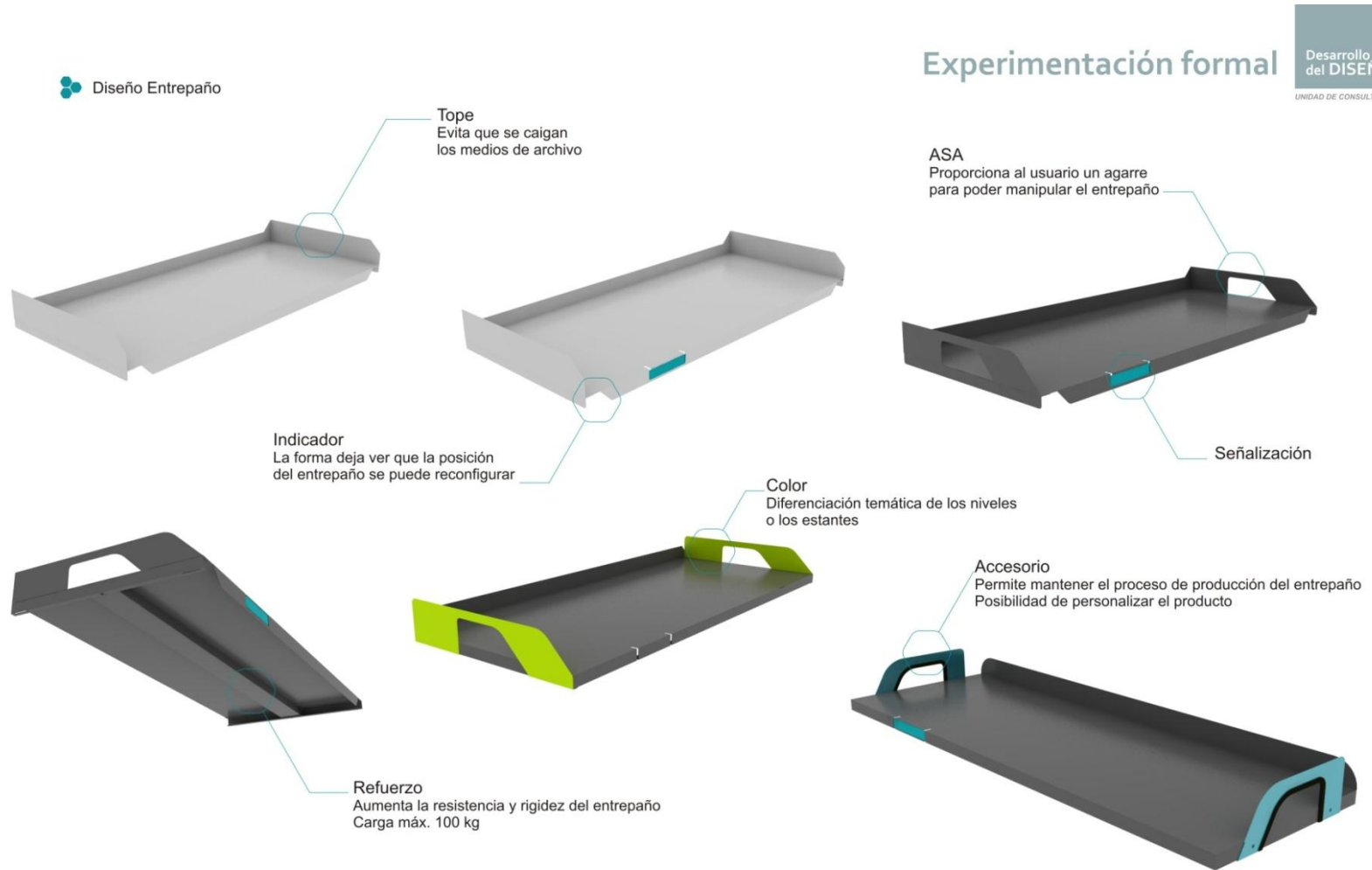
UNIDAD DE CONSULTA

Figura 84. Entrepañó bocetación



Fuente: Autor

Figura 85. Entrepañó experimentación formal



Fuente: Autor

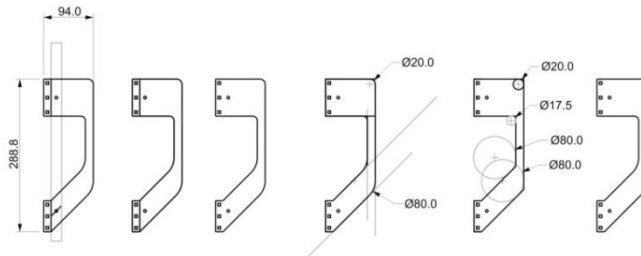
Figura 86. Entrepañó manejo formal

Manejo formal

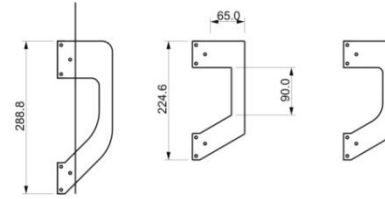
Desarrollo del DISEÑO

UNIDAD DE CONSULTA

● Diseño accesorio ASA - Tope

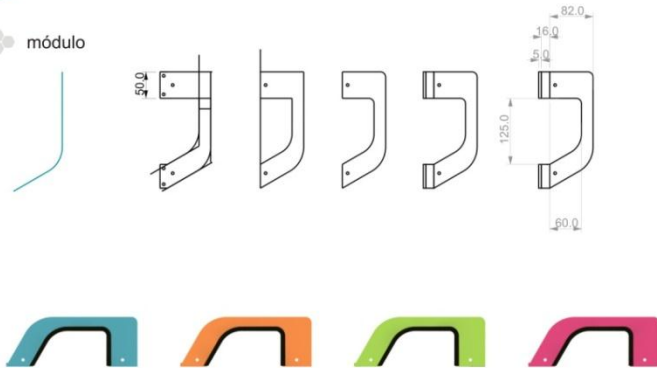


● Dimensionando



● Optimización de la forma

● módulo



Diferenciación temática por colores

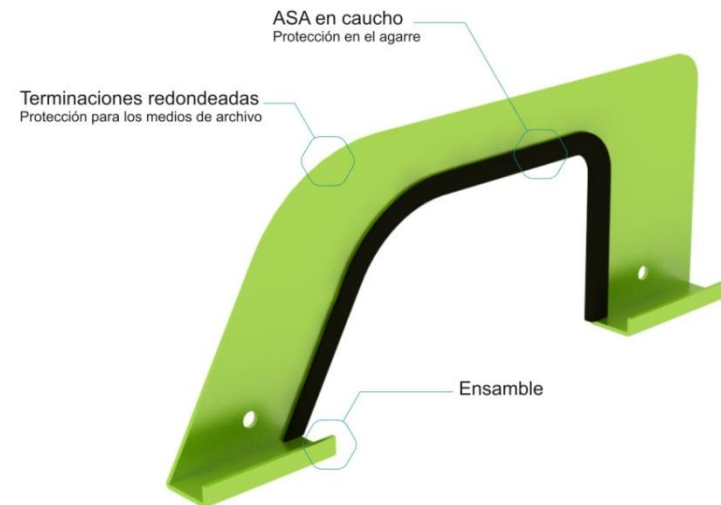
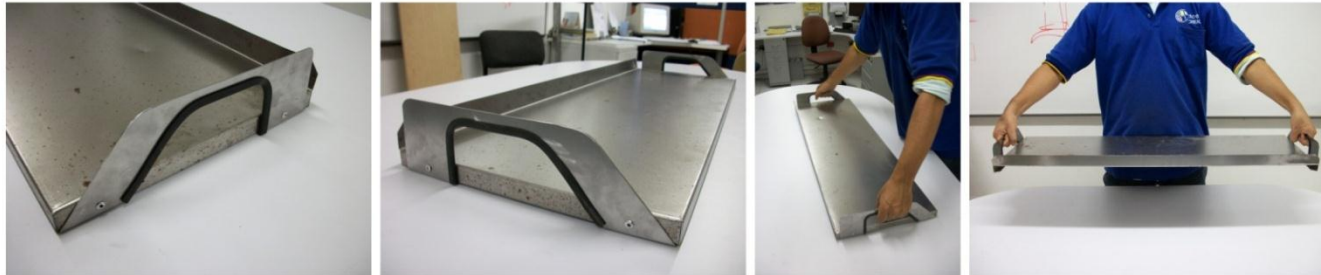


Figura 87. Entrepaña pruebas

Modelo accesorio ASA - Tope



**MATERIALES:**  
- Acero  
- Caucho

**PROCESOS:**  
- Punzonado - Doblado  
- Corte - pegue

**OBSERVACIONES:**  
- Aumentar el calibre de la lamina CR para dar una mayor rigidez.  
- Redimensionar la pieza a partir del entrepaño de 300 mm para poder estandarizar el accesorio y que funcione para los dos tipos de estantes.  
- Aumentar la superficie de contacto de la zona de agarre para que el usuario se sienta mas seguro.  
- Definir el sistema de acople, ensamble por debajo y fijación con remaches.  
- Determinar la longitud del empaque de caucho.

Modelo Guía pestaña de información



**MATERIALES:**  
- Cartón

**PROCESOS:**  
- Corte - Doblado

**OBSERVACIONES:**  
- Analizar el ángulo con el que se ensambla la pestaña  
- Proponer un diseño de pestaña propio que sea mas largo.

Fuente: Autor

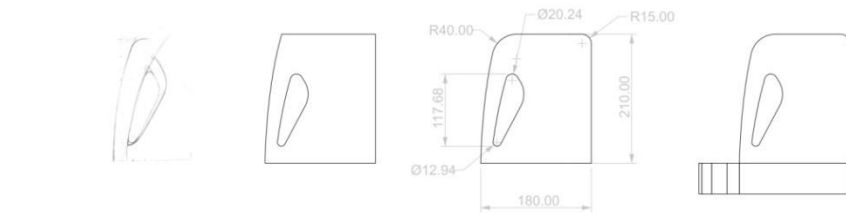
Figura 88. Entrepañó detalles



Fuente: Autor

Figura 89. Soporte separador

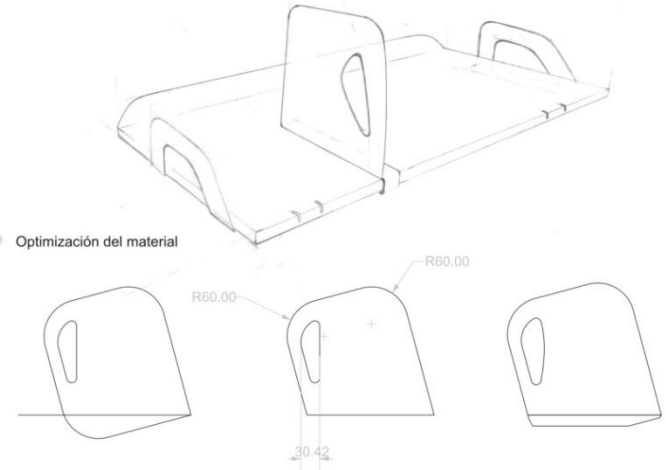
Diseño accesorio Soporte - Separador



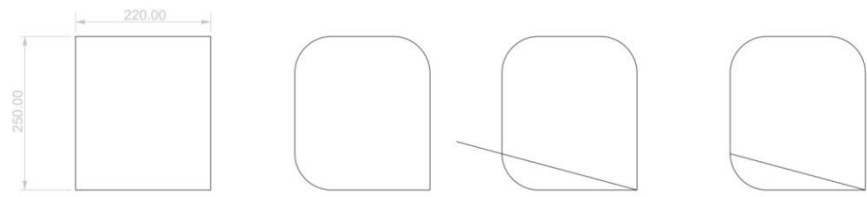
Experimentación formal

Desarrollo del DISEÑO  
UNIDAD DE CONSULTA

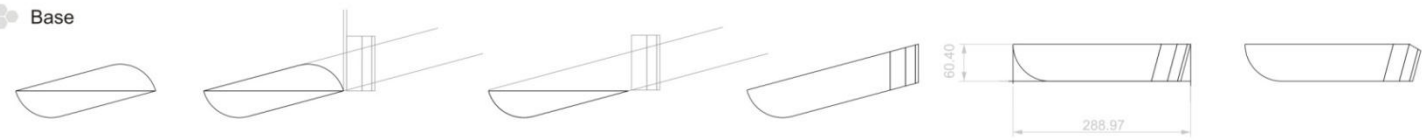
Optimización del material



Dimensionando

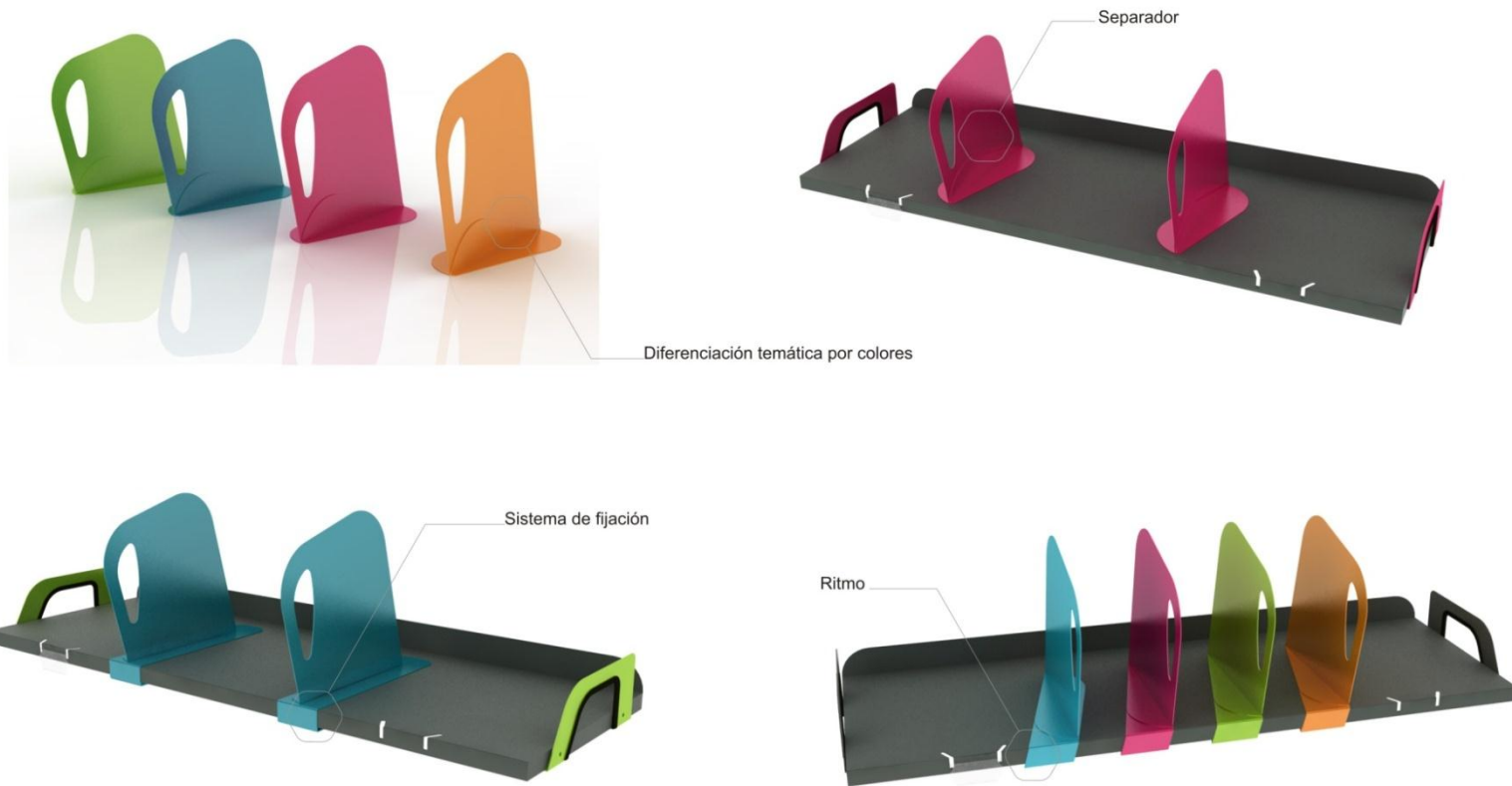


Base



Fuente: Autor

Figura 90. Soporte separador manejo formal



Fuente: Autor

Figura 91. Separador pruebas

Modelo accesorio Soporte - Separador

Pruebas

Desarrollo  
del DISEÑO  
UNIDAD DE CONSULTA



**MATERIALES:**  
- Cartón

**PROCESOS:**  
- Corte - pegue

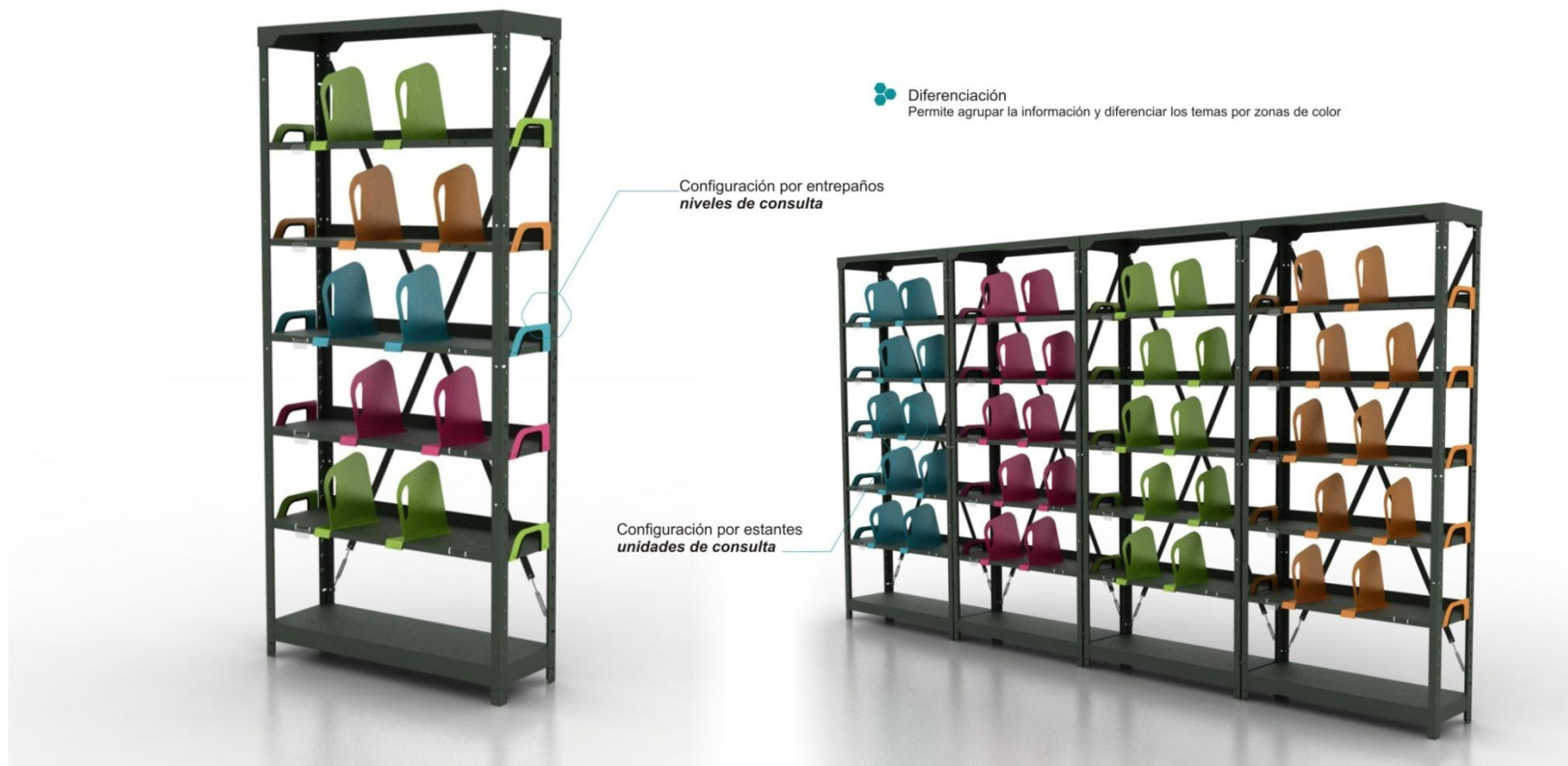
**OBSERVACIONES:**

- Definir el calibre de lamina CR, 20 - 18- 16
- La inclinación permite un mejor acceso al ASA
- Es necesario utilizar un sistema de ensamble que ajuste la pieza al entrepaño, la alternativa autoportante solo funciona como separador.
- El sistema de ensamble debe ser coherente con la forma, de tal manera que se perciba como una unidad.
- Se deben hacer pruebas con el material real para determinar la comodidad del agarre y analizar la efectividad de la función.



Fuente: Autor

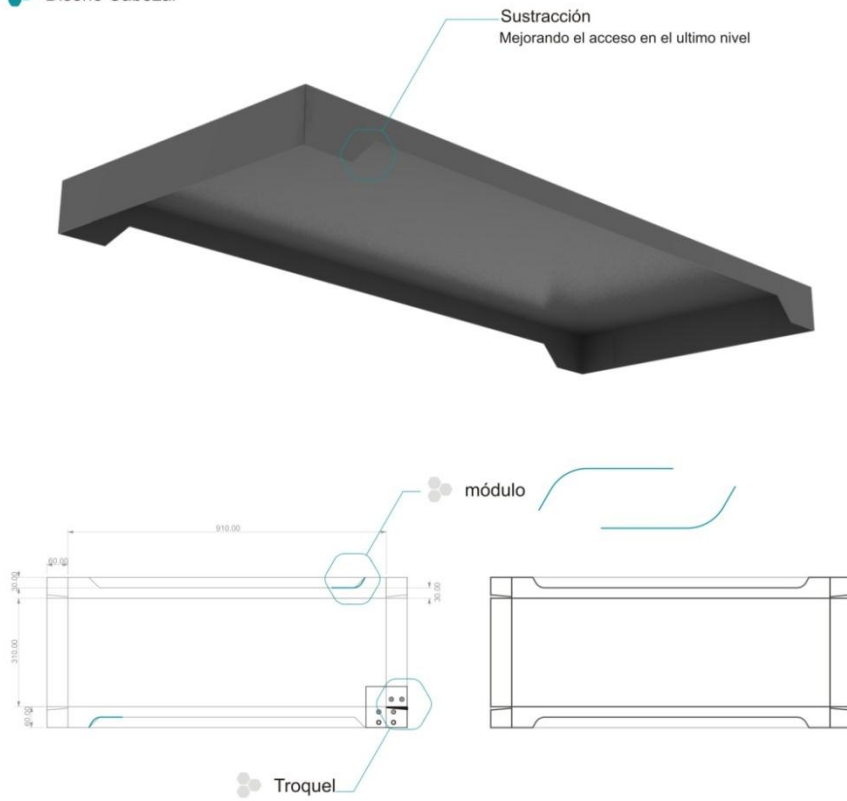
Figura 92. Configuración Estante



Fuente: Autor

Figura 93. Cabezal manejo formal

Diseño Cabezal



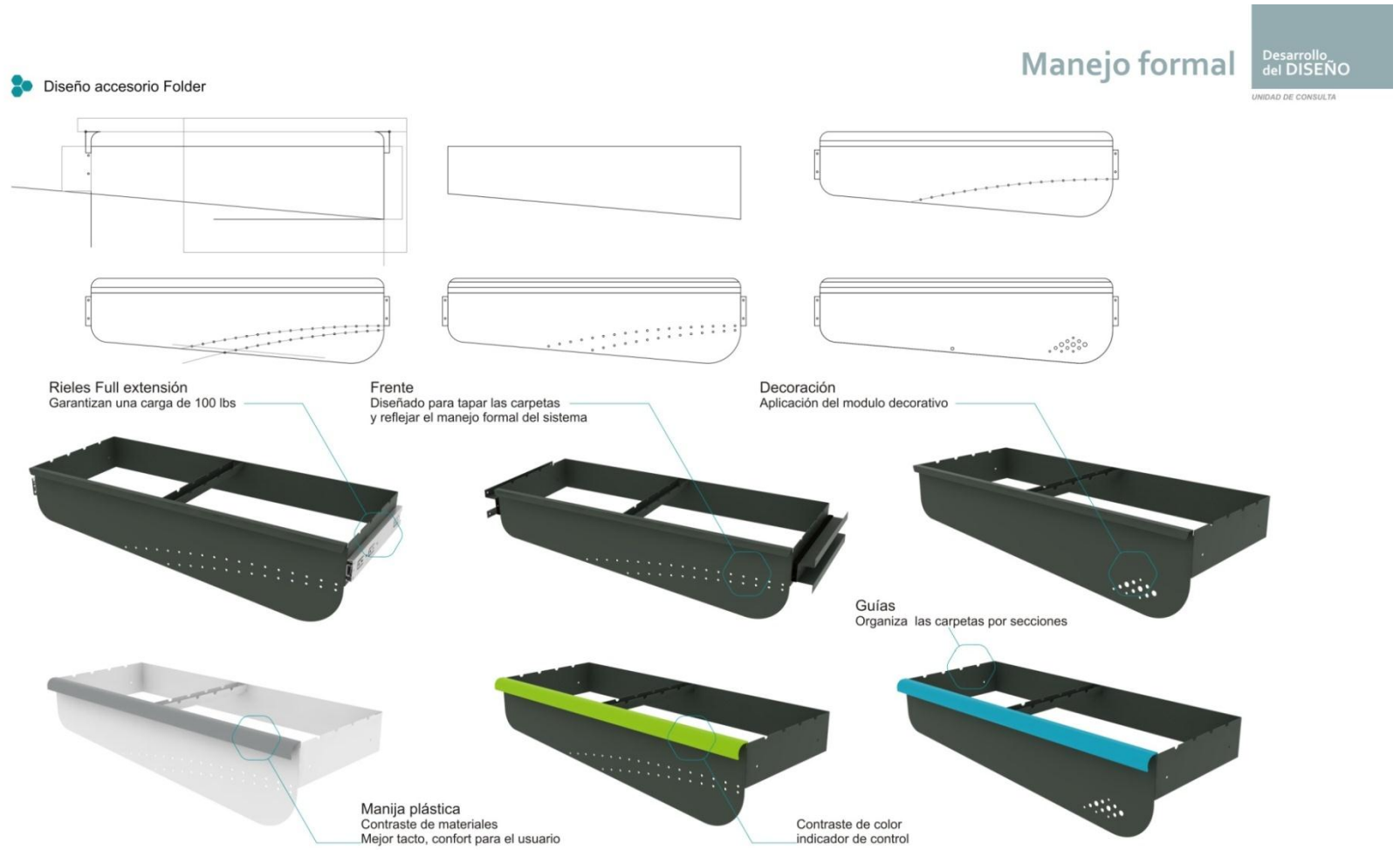
Manejo formal

Desarrollo  
del DISEÑO  
UNIDAD DE CONSULTA



Fuente: Autor

Figura 94. Folder manejo formal



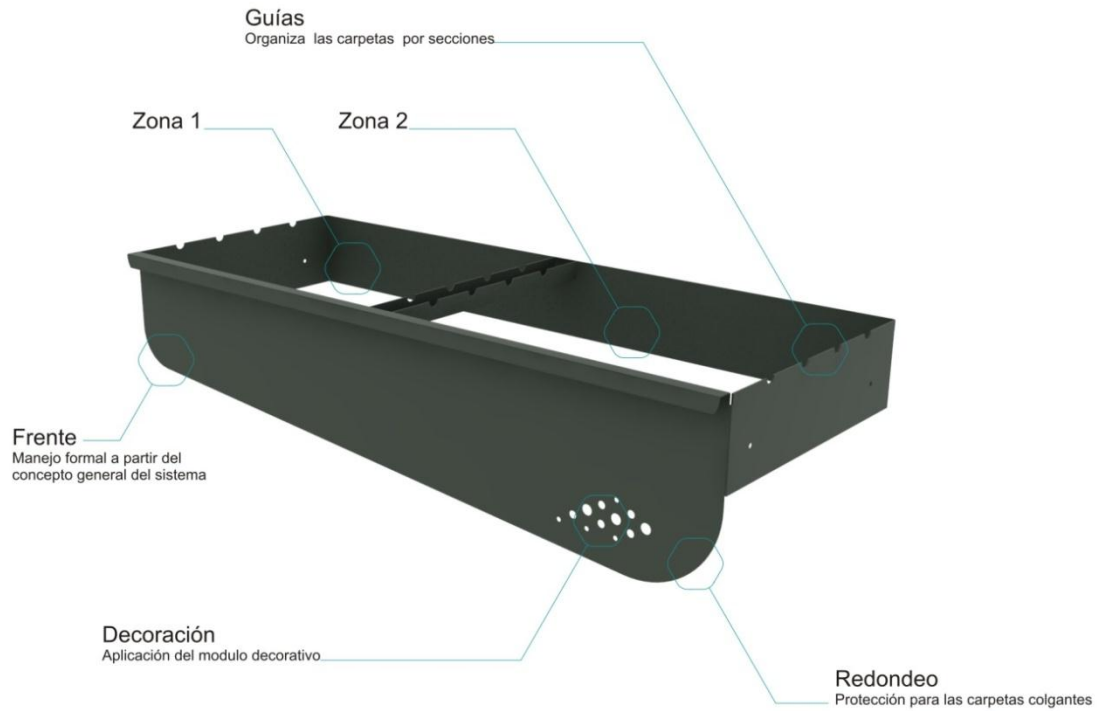
Fuente: Autor

Figura 95. Sistema Folder

Sistema FOLDER

Desarrollo  
del DISEÑO

UNIDAD DE CONSULTA



Fuente: Autor

Figura 96. Conjunto estante

Diseño Estante

Estante

Desarrollo del DISEÑO

UNIDAD DE CONSULTA



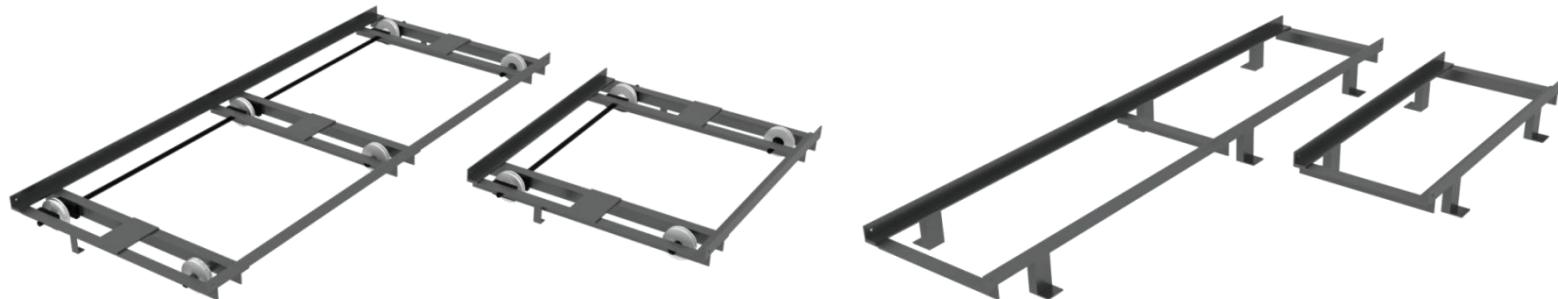
Fuente: Autor

**7.2.2 Módulos.**Un modulo es la estructura sobre la cual se montan y aseguran los estantes, conocidos comúnmente en la empresa como carros, previamente se describieron los detalles este componente en el capítulo 6.3 ESTADO DEL ARTE.<sup>138</sup>

En el capítulo de aspectos técnicos del producto actual se realizó un análisis detallado de cada una de las piezas que componen los módulos, para verificar posibles fallas técnicas y proponer mejoras. A partir de esto se decidió mantener algunas características técnicas de los carros, como el material utilizado actualmente, que resiste las cargas generadas y garantiza el buen funcionamiento del producto.

Existen dos tipos de módulos, Módulo archivo móvil - M.A.M y módulo archivo fijo – M.A.F.<sup>139</sup>

**Figura 97. M.A.M y M.A.F**



Fuente: Autor

<sup>138</sup>Ver el numeral 6.3.2 Componentes del sistema, 6.3 ESTADO DEL ARTE del Capitulo 6. INVESTIGACION

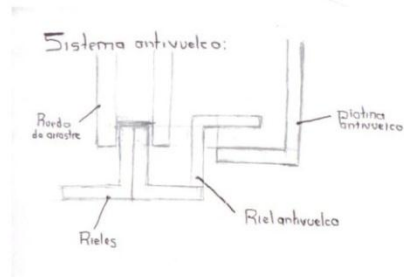
<sup>139</sup>Ibid,

Figura 98. Diseño módulos

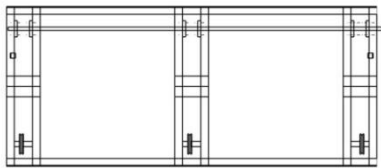
Desarrollo de diseño

Desarrollo del DISEÑO  
CÉLULA DE ALMACENAMIENTO

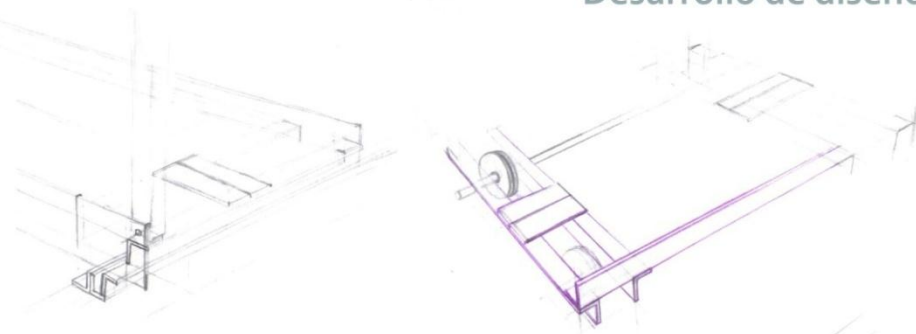
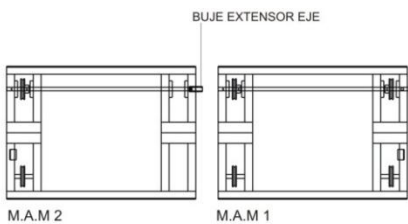
Diseño M.A.M



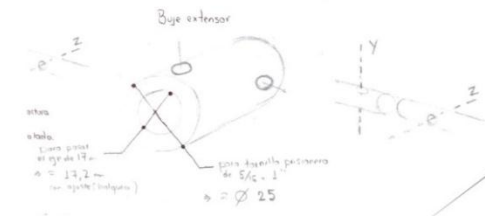
M.A.M doble



Modulación M.A.M sencillo



BUJE EXTENSOR EJE



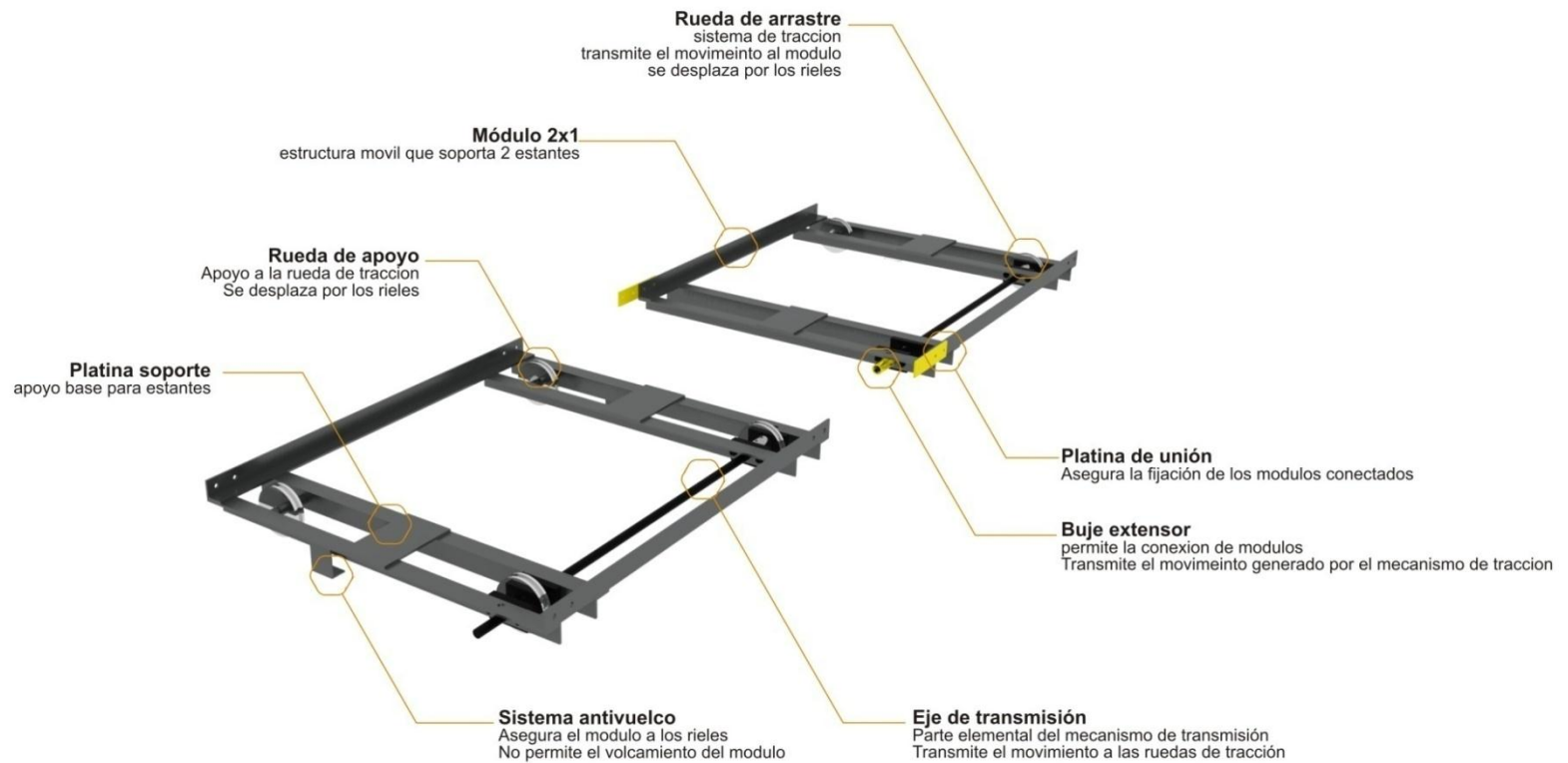
Fijación en planos diferentes

El diseño del M.A.M requiere de un sistema de acople entre los módulos que conecte los ejes y transmita el movimiento rotatorio sin pérdidas representativas del torque generado por el mecanismo de transmisión cadena-piñón. Para ello se planteó una modulación del sistema, en la cual se generaran módulos de 2 estantes que permitan multiplicar su configuración según las necesidades del cliente. La modulación se generó por medio de un buje extensor que se fija a los dos ejes uniendo los carros sin necesidad de desmontar el módulo que ya esté instalado.

La producción de módulos sencillos facilita la fabricación, embalaje, transporte y manipulación del producto.

Fuente: Autor

Figura 99. Módulos



**7.2.3 Mecanismo.** En la etapa de investigación se definieron las características del tipo de mecanismo que se utiliza actualmente en el sistema<sup>140</sup>, para esta etapa se analizaron sus componentes y la posibilidad de mejorar su eficiencia a partir cambios en su posición y la mejora de las piezas de acople al módulo. El mecanismo actual fue planteado por el ingeniero mecánico Fredy Rene Ruiz en el año 2009 a partir de las condiciones de la labor, e implementando un proceso de selección de componentes, sin embargo, se realizó un análisis general del sistema de transmisión para verificar la eficiencia mecánica y los detalles técnicos, pues es importante conocer cuál es la fuerza mínima con la que podemos operar el sistema manualmente.

**Figura 100. Piezas estándar**

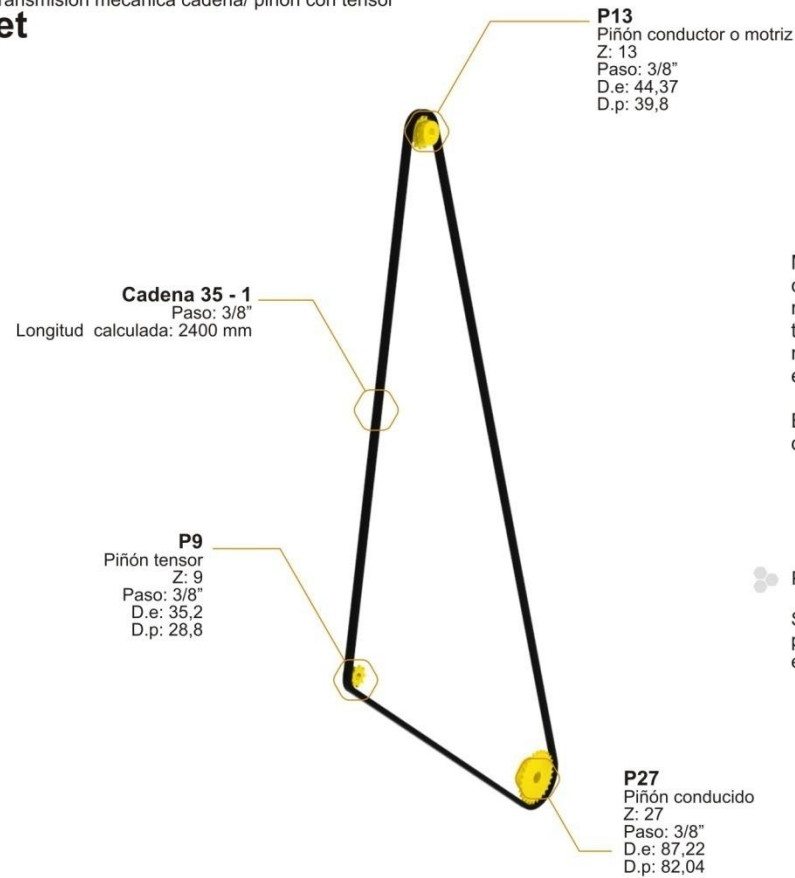


Fuente: Autor

<sup>140</sup>Ver el numeral 6.3.2 Componentes del sistema, 6.3 ESTADO DEL ARTE del Capitulo 6. INVESTIGACION

Figura 101. Mecanismo Sproket

Sistema de transmisión mecánica cadena/ piñón con tensor  
**sproket**



Mecanismo de transmisión cadena/ piñón con tensor, conocido como "sproket". Encargado de transmitir el movimiento de giro entre el eje del volante y el eje de transmisión del módulo. Utilizado para lograr una ventaja mecánica y desplazar así fácilmente la carga, reduciendo el esfuerzo para el usuario.

El movimiento y la fuerza se transmiten a cierta distancia de los engranes y se conserva el sentido de giro.

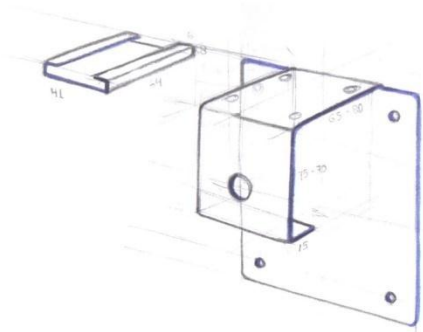
Piezas estándar implementadas en el mecanismo transmisión

Selección basada en los cálculos realizados para la empresa por el ingeniero mecánico Fredy Rene Ruiz en el año 2009 para el desarrollo del producto "archivo rodante".

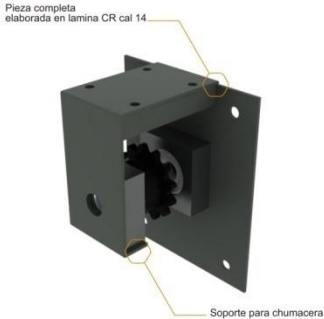
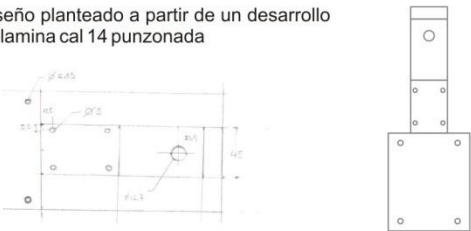
**Figura 102. Diseño guía volante**

**Diseño Guía volante**

En el diseño actual se encontraron fallas técnicas y falta innovación en los componentes, por lo cual se rediseñó la pieza "guía volante"

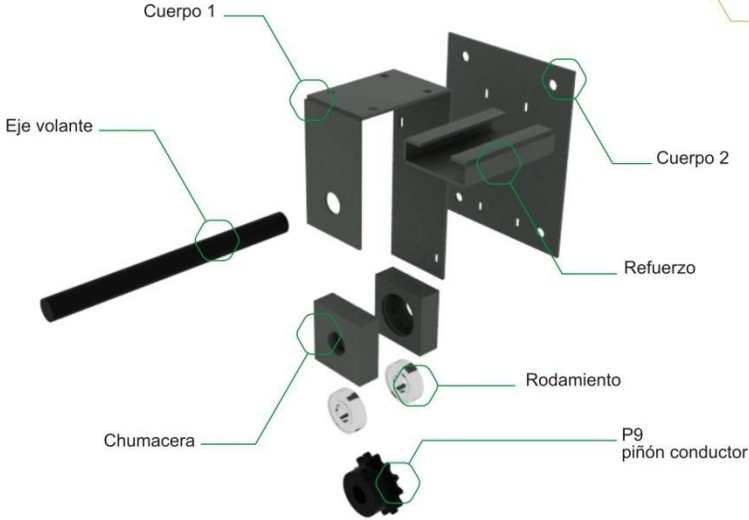


**Diseño planteado a partir de un desarrollo en lamina cal 14 punzonada**



**Guía volante 3 piezas**

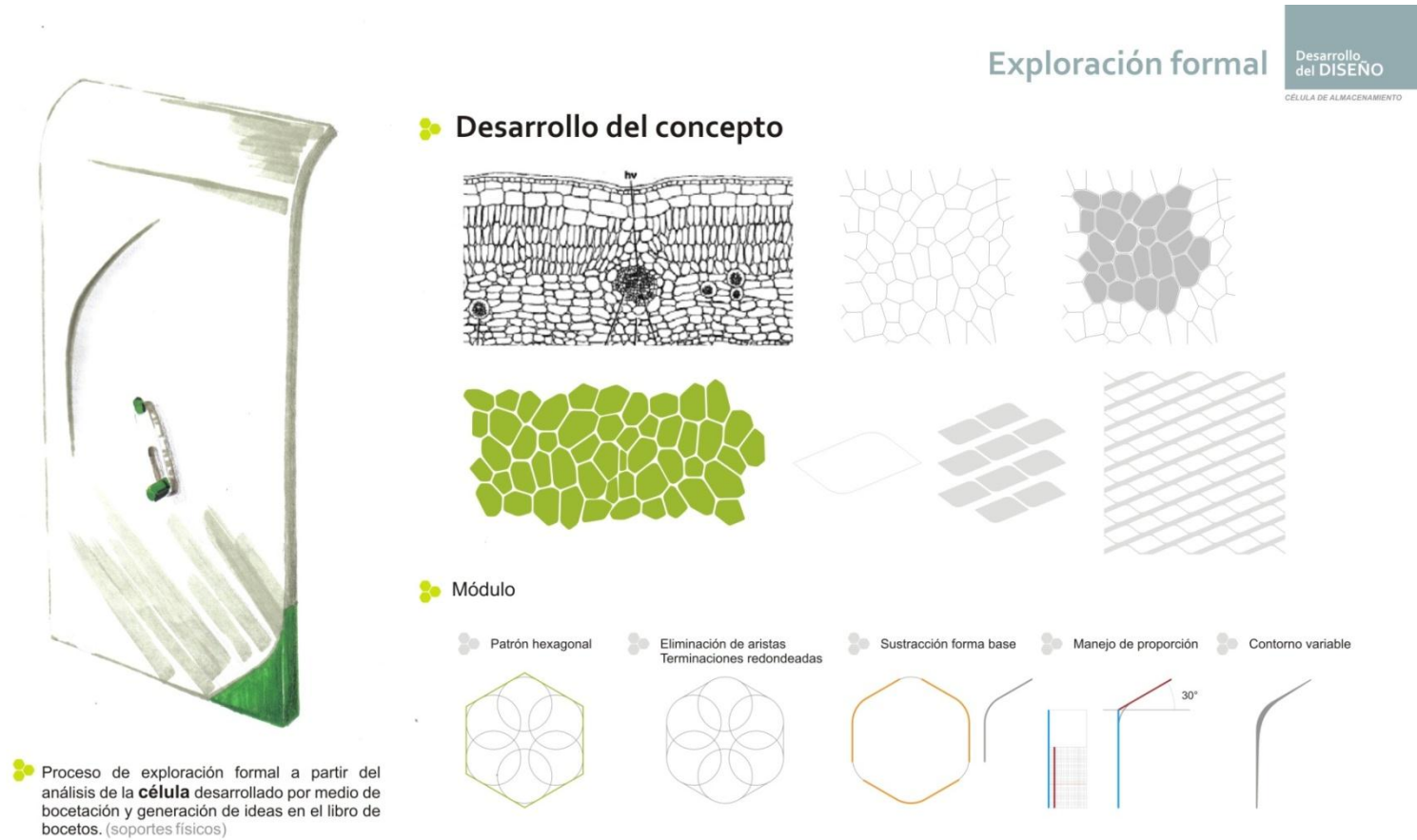
La nueva propuesta permite reducir el número de procesos manuales y mejora la precisión en el montaje del mecanismo de transmisión cadena piñón.



Fuente: Autor

**7.2.4 Enchapes.** El diseño se desarrolló a partir del concepto “**Célula**” definido en la etapa de diseño conceptual, realizando la adecuación del diseño propuesto a los procesos de producción de la empresa.

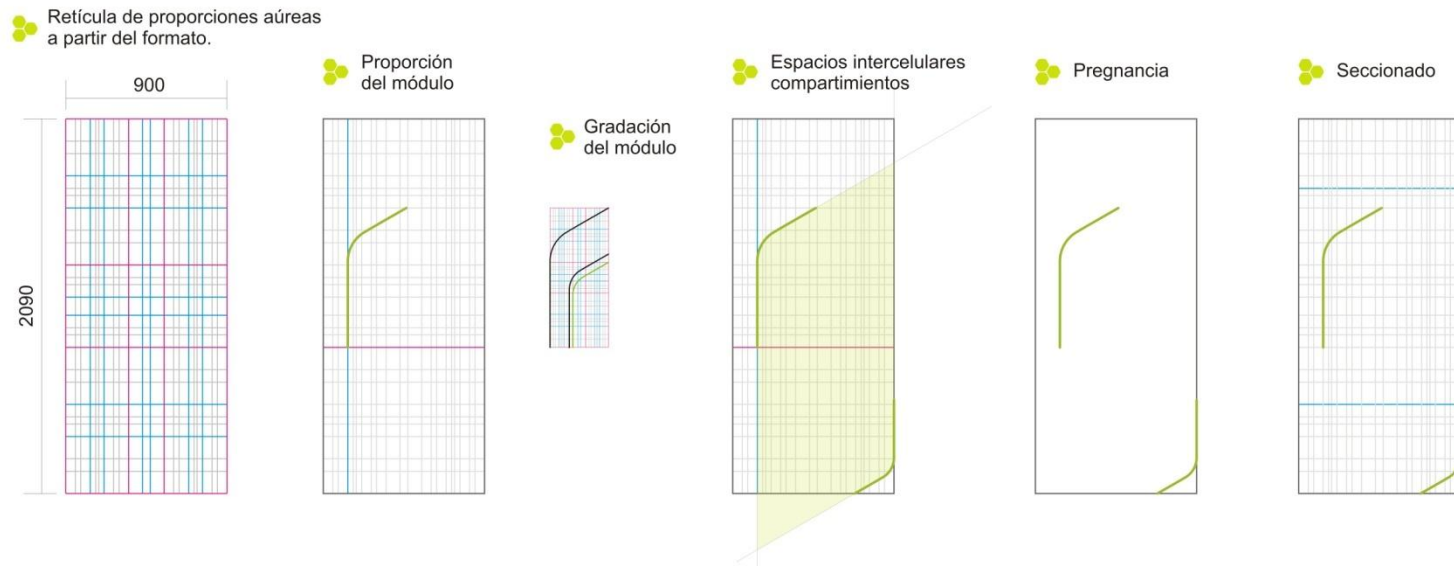
**Figura 103. Exploración formal, célula**



Fuente: Autor

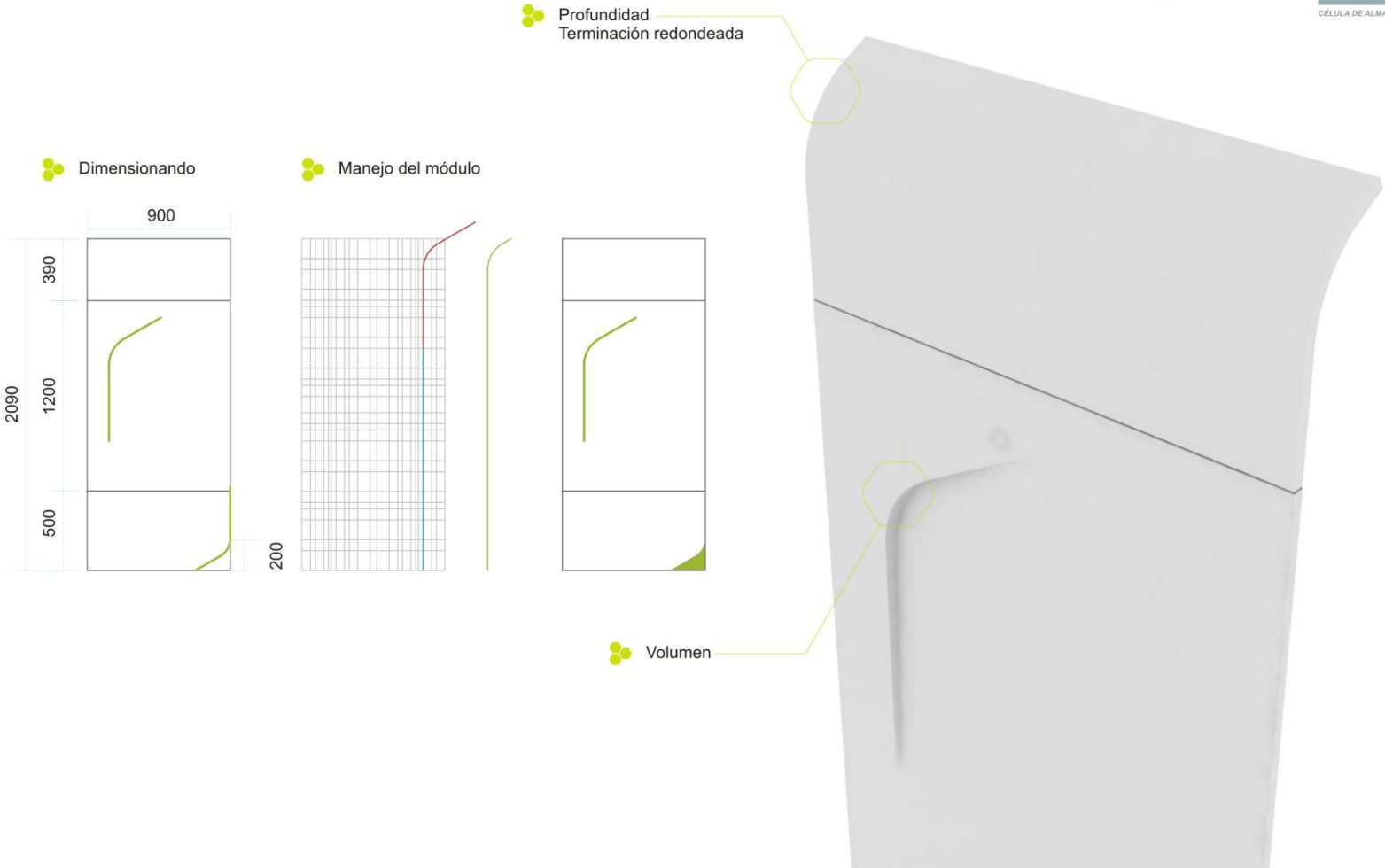
El manejo formal se trabajó a partir del formato del enchape del módulo archivo móvil M.A.M, utilizando conceptos de diseño y manejo de proporciones para componer aplicando el módulo desarrollado en la exploración formal de la célula vegetal.

Figura 104. Manejo formal, célula



Fuente: Autor

Figura 105. Manejo formal 2, célula



Fuente: Autor

Figura 106. Enchape célula



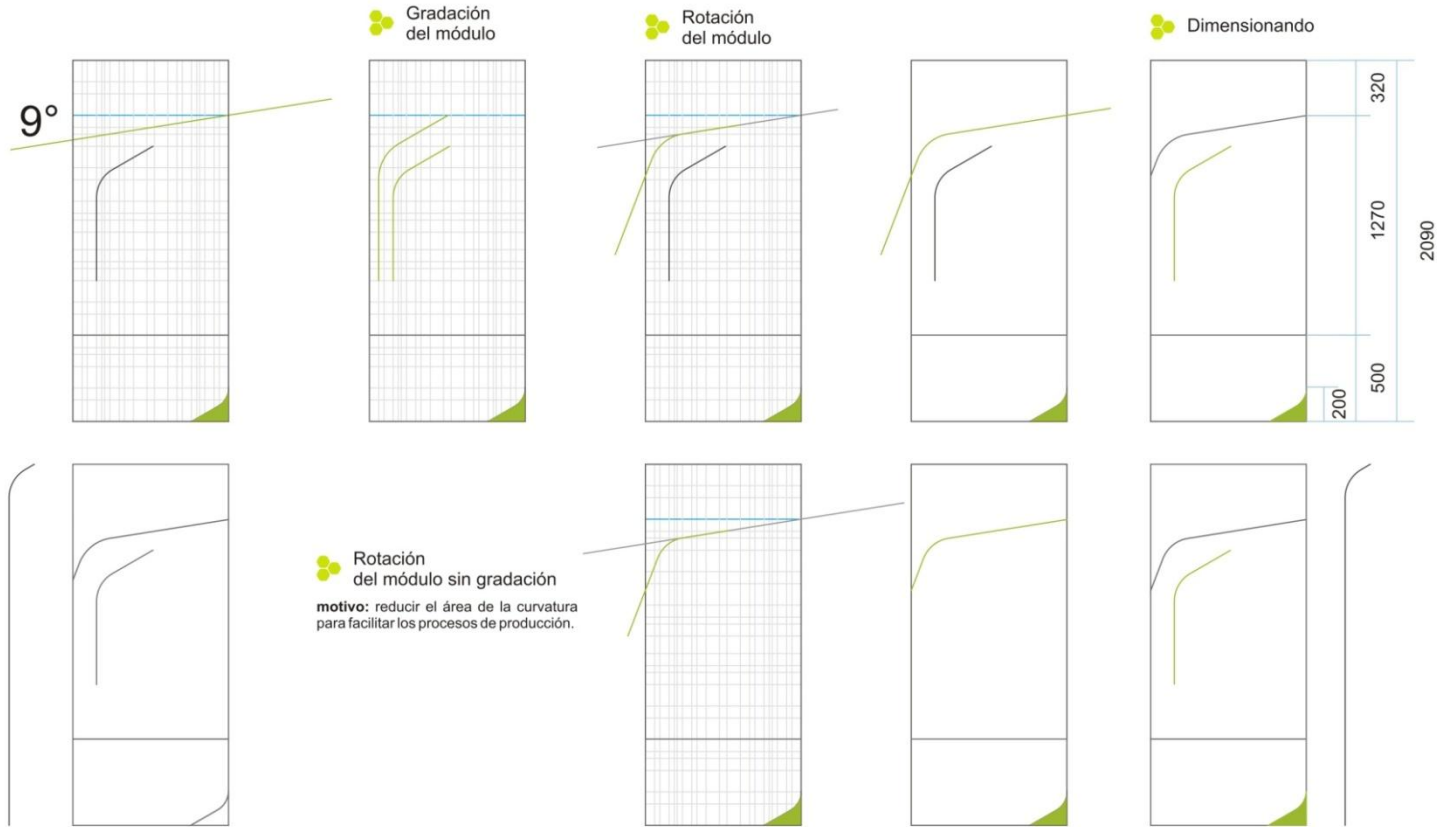
Fuente: Autor

Figura 107. Manejo formal 3, célula

Manejo formal

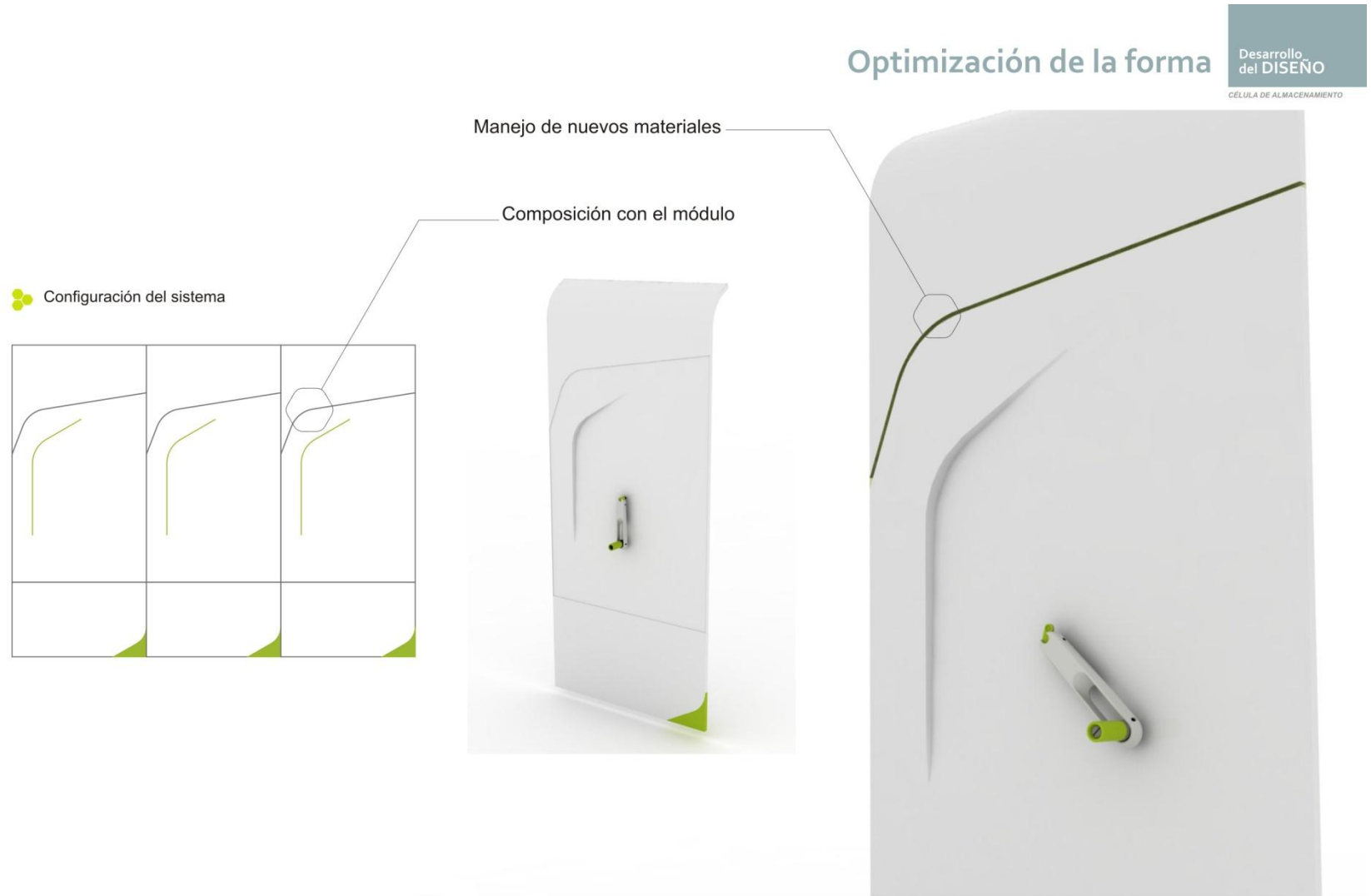
Desarrollo del DISEÑO

CÉLULA DE ALMACENAMIENTO



Fuente: Autor

Figura 108. Optimización de la forma, célula



Fuente: Autor

Figura 109. Modelo 1 enchape célula

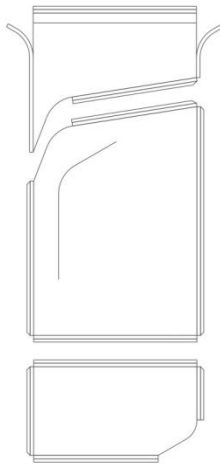
Modelo 1 / enchape

Modelo a escala elaborado en cartón teniendo en cuenta los parámetros técnicos de los procesos de producción propuestos para su fabricación.

Procesos planteados:

- Punzonado
- Doblado
- Soldadura
- Repujado
- Pulido
- Armado

Desarrollo para modelo en cartón



OBSERVACIONES:

- La terminación curva en el enchape superior presenta inconvenientes en su armado, el doblez del espesor debe hacerse en una pieza aparte y unirla con cordones de soldadura.
- El cambio de dirección redondeado en el E2 dificulta su producción, generando desperdicio de material y aumentando el trabajo manual.
- El repujado requiere de un molde para garantizar que todas las piezas sean iguales.
- El E2 necesita refuerzos en la parte posterior para mantener la rigidez necesaria en este punto.

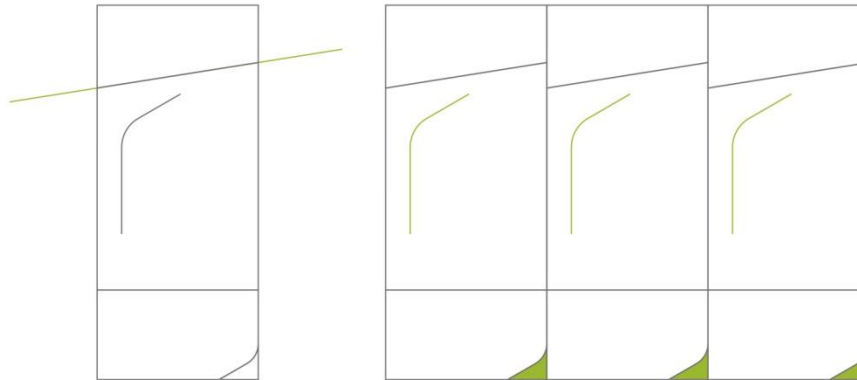
Se debe analizar el tipo de fijación para la pieza de color del E3.




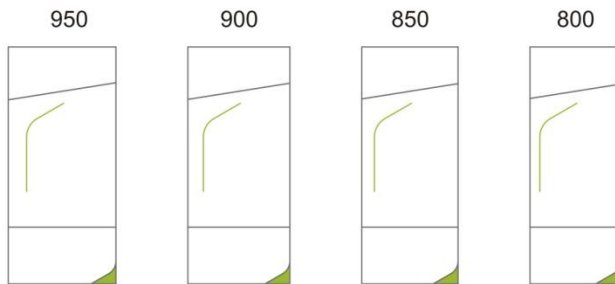
Figura 110. Optimización de la forma 2, célula

 Simplificación

Continuidad de la línea recta para lograr una optimización del material y facilidad de producción



 Dimensionando a partir de las necesidades del cliente



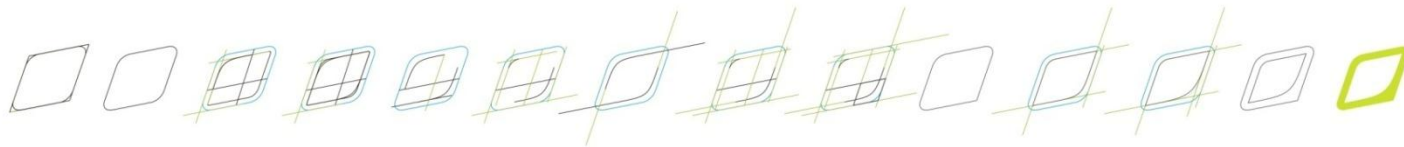
Optimización de la forma



Fuente: Autor

Figura 111. Gráficos, célula

Creación símbolo



Composición

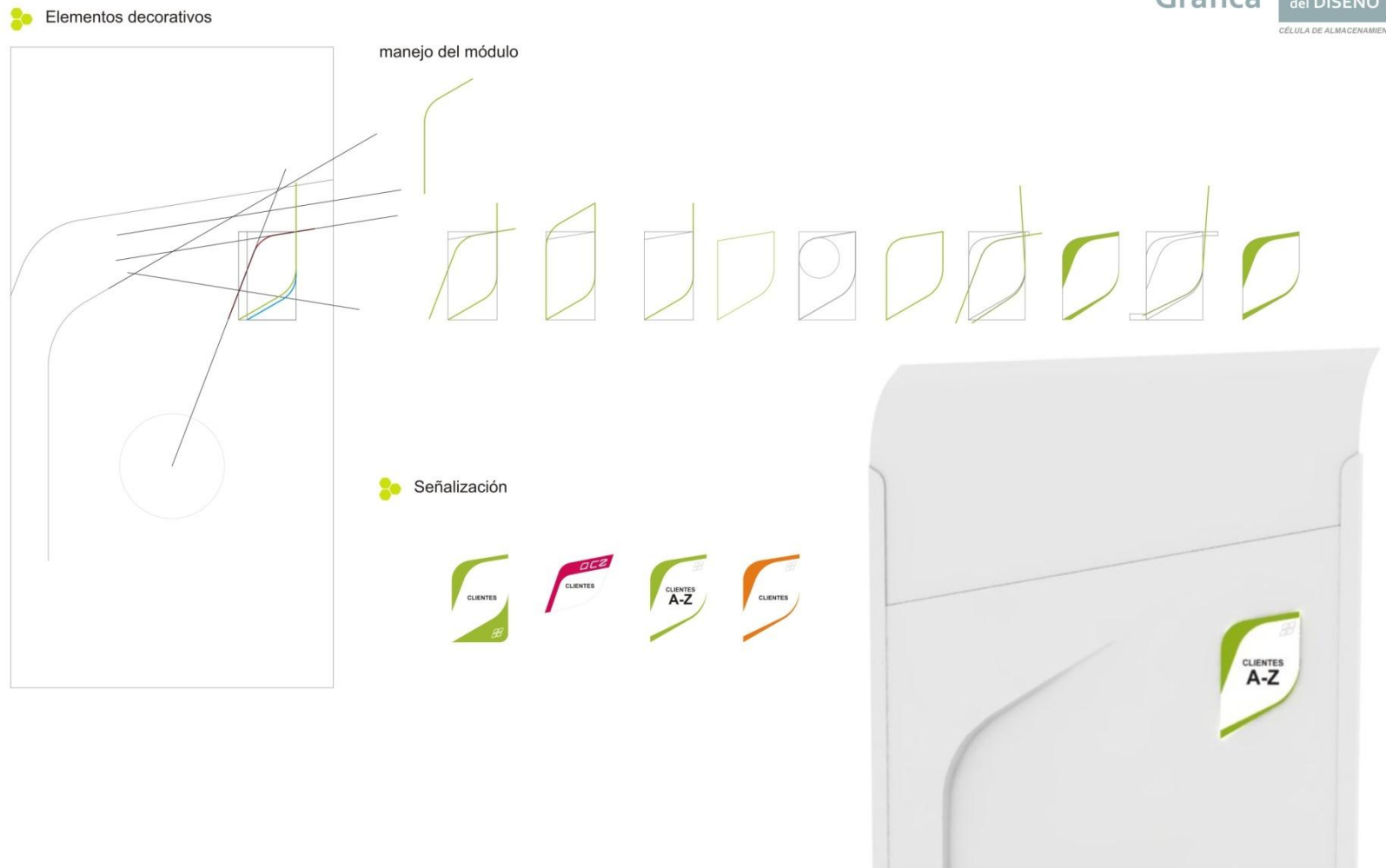


Elementos decorativos



Fuente: Autor

Figura 112. Gráficos 2, célula



Fuente: Autor

Figura 113. Gráficos 3, célula



## Propuestas visuales

Desarrollo del DISEÑO  
CÉLULA DE ALMACENAMIENTO

### Señalización

Utilizando laminas magnéticas  
personalización del producto  
libertad para el usuario

Posibles aplicaciones de los elementos gráficos

### Decoración

Aprovechando el proceso de punzonado

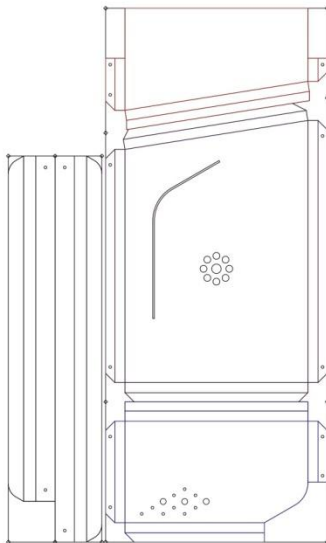


Fuente: Autor

Figura 114. Modelo 2, célula

Modelo 2 / enchape

Modelo CAD para pasar al  
LANTEK - CNC de la punzonadora



Modelo a escala elaborado en lamina cold rolled calibre 20, utilizando algunos de los procesos de producción propuestos para su fabricación.

Procesos planteados:

- Punzonado
- Doblado
- Soldadura
- Repujado
- Pulido
- Armado

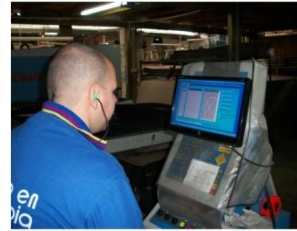
OBSERVACIONES:

- Los trazos curvos se cortan con el punzonado, el acabado del corte no es bueno por lo cual necesita un posterior proceso de pulido detallado, esto genera un mayor uso maquinaria y mano de obra, lo que finalmente afecta los costos del producto.
- El proceso de repujado no se realiza en la empresa, y la forma propuesta es muy compleja para que manualmente se logre una producción idéntica de las piezas.
- Las U de enchape deben contener la totalidad de los enchapes para poder fijarlos y garantizar la estabilidad y rigidez del conjunto.

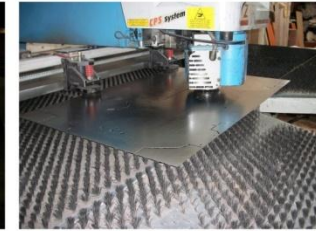
LANTEK - CNC de la punzonadora



Programación punzonado



Proceso punzonado



Lamina punzonada lista para corte



Proceso de corte



Proceso doblado



**Figura 115. Célula 2**

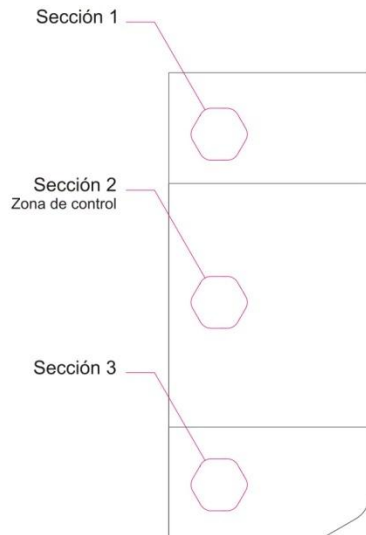
**CONCEPTO**

Unificar los conceptos de diseño definidos en las alternativas "célula" y "curvas suaves" para crear elementos decorativos en la fachada.

Utilizar un fondo con materiales que se destaquen y estén acordes a la tendencia actual del mobiliario para oficina, aplicando en ellos el manejo formal estético del producto.

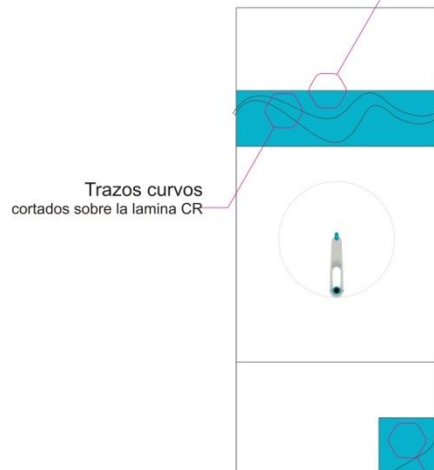
**Seccionado**

Propuesta seccionada en 3 para reducir las superficies continuas de lamina CR.



**Manejo de curvas**

Implementar las líneas curvas creando una zona falsa en la fachada con un fondo en otro material. En esta zona se podrán realizar cortes de trazos estilizados sin preocuparnos por el ensamble con la siguiente sección.

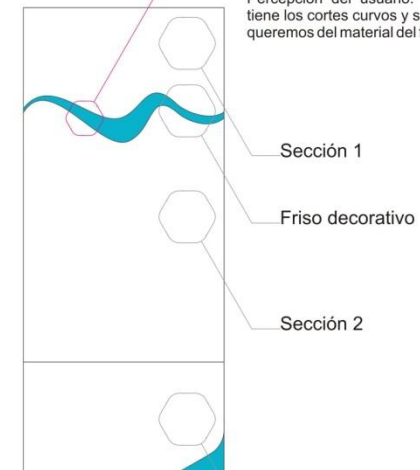


**Fondo 1: Material semitraslucido**

Ubicado detrás de la lamina CR  
Formato rectangular para facilitar su producción y el ensamble entre secciones.

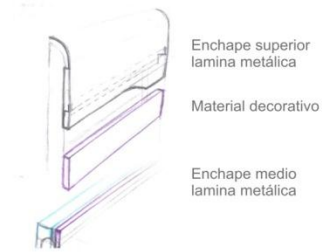
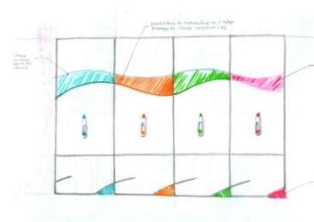
**Resultado**

Percepción del usuario: La lamina frontal tiene los cortes curvos y solo deja ver lo que queremos del material del fondo.



**Fondo 2: Material llamativo**

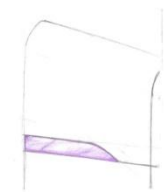
Aplicación de colores vibrantes para agrupar o diferenciar los módulos



**Célula 2**

Desarrollo del DISEÑO

CÉLULA DE ALMACENAMIENTO



Resultado:  
Efecto visual forma deseada

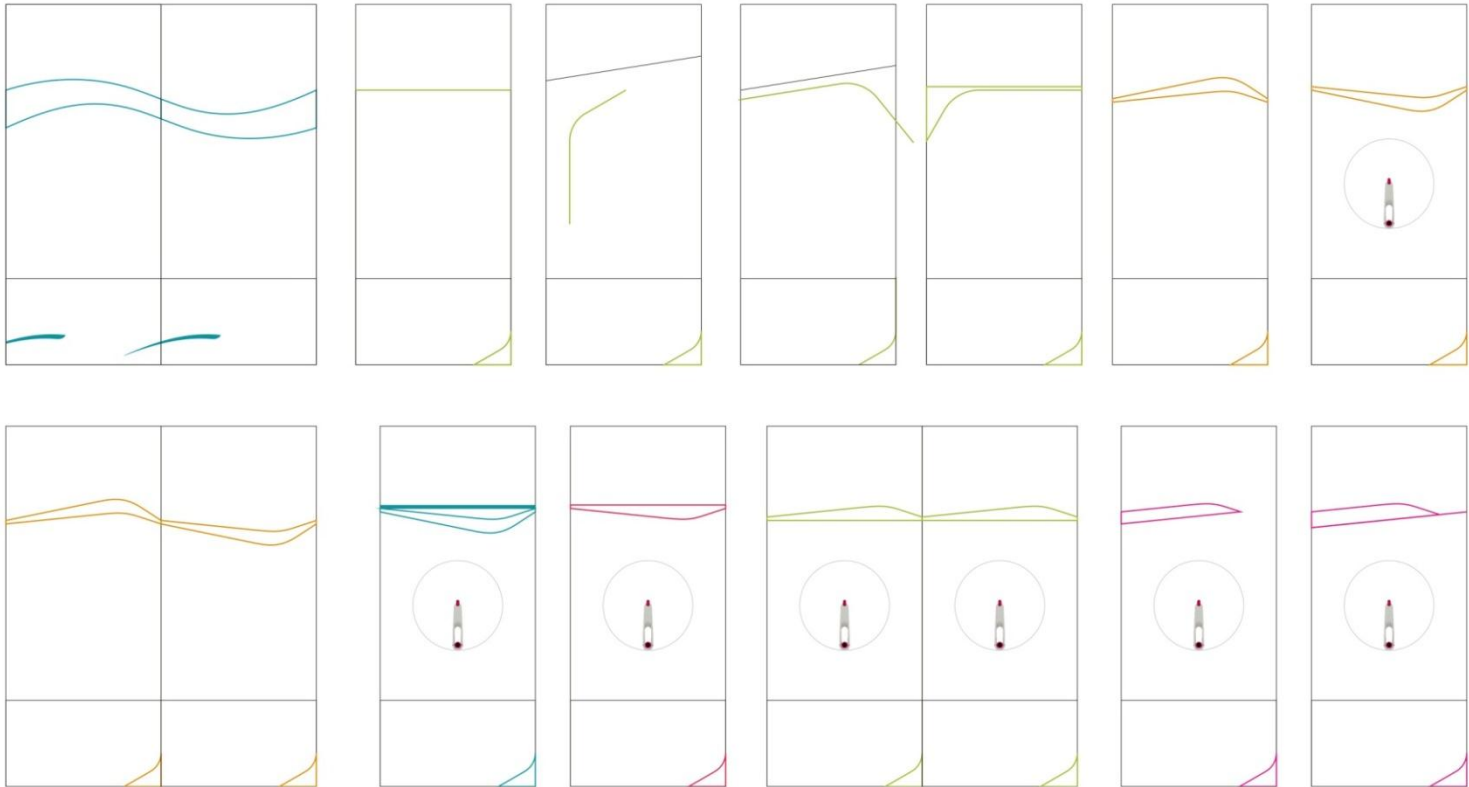


Figura 117. Exploración formal 2, célula 2

**Evolución de la alternativa**  
Creación de nuevas propuestas que se adapten a los procesos de producción

Exploración formal

Desarrollo del DISEÑO  
CÉLULA DE ALMACENAMIENTO



Fuente: Autor

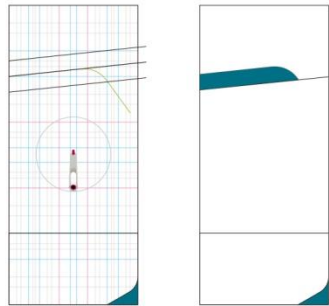
Figura 118. Manejo formal, célula 2

Manejo formal

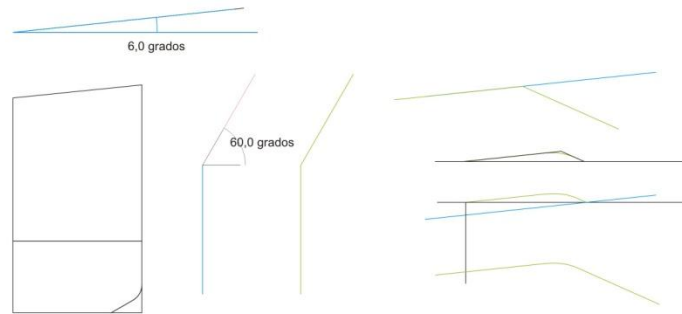
Desarrollo del DISEÑO

CÉLULA DE ALMACENAMIENTO

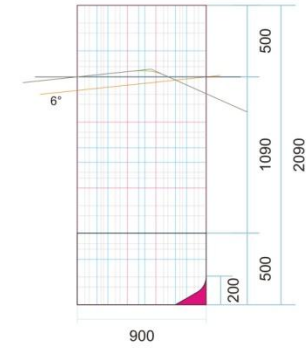
Manejando el módulo según proporciones



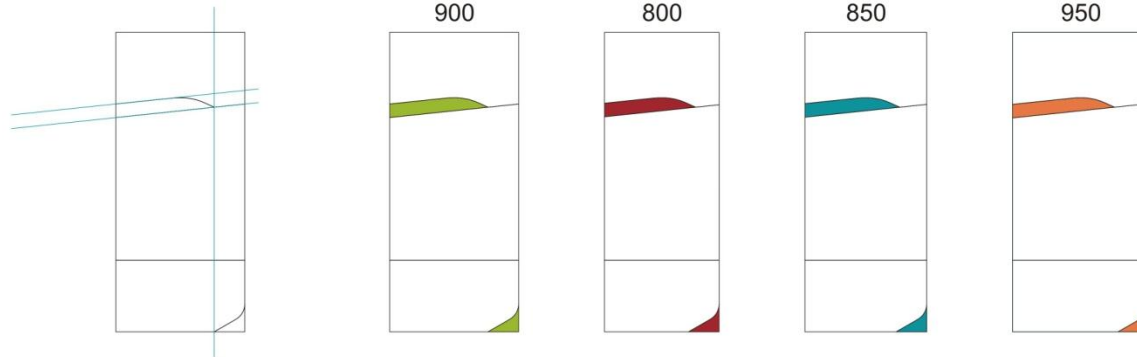
Creación de nuevo módulo estilizando la forma



Composición sobre el formato



Dimensionando a partir de las necesidades del cliente



Fuente: Autor

Figura 119. Configuración, célula 2



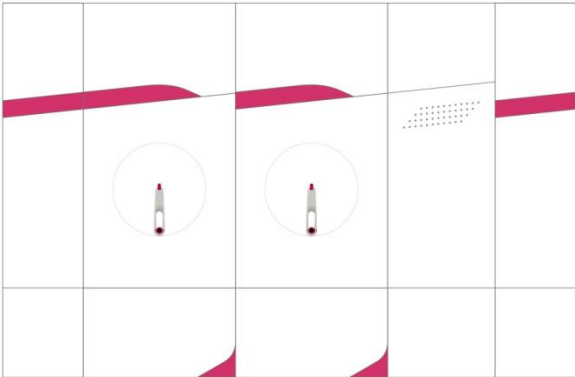
Manejo de nuevos materiales  
Materiales Translucidos - Tendencia actual  
Contraste llamativo

# Configuración

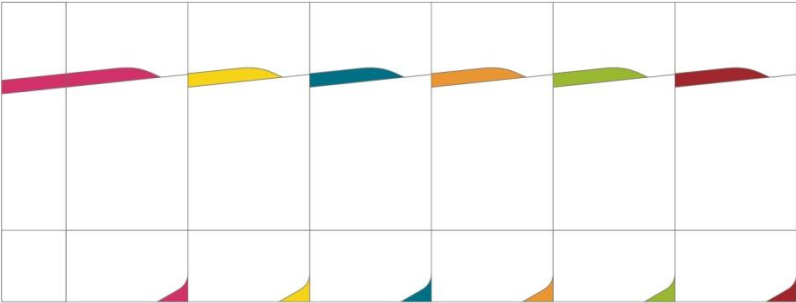
Desarrollo del DISEÑO

CÉLULA DE ALMACENAMIENTO

## Configuración del sistema

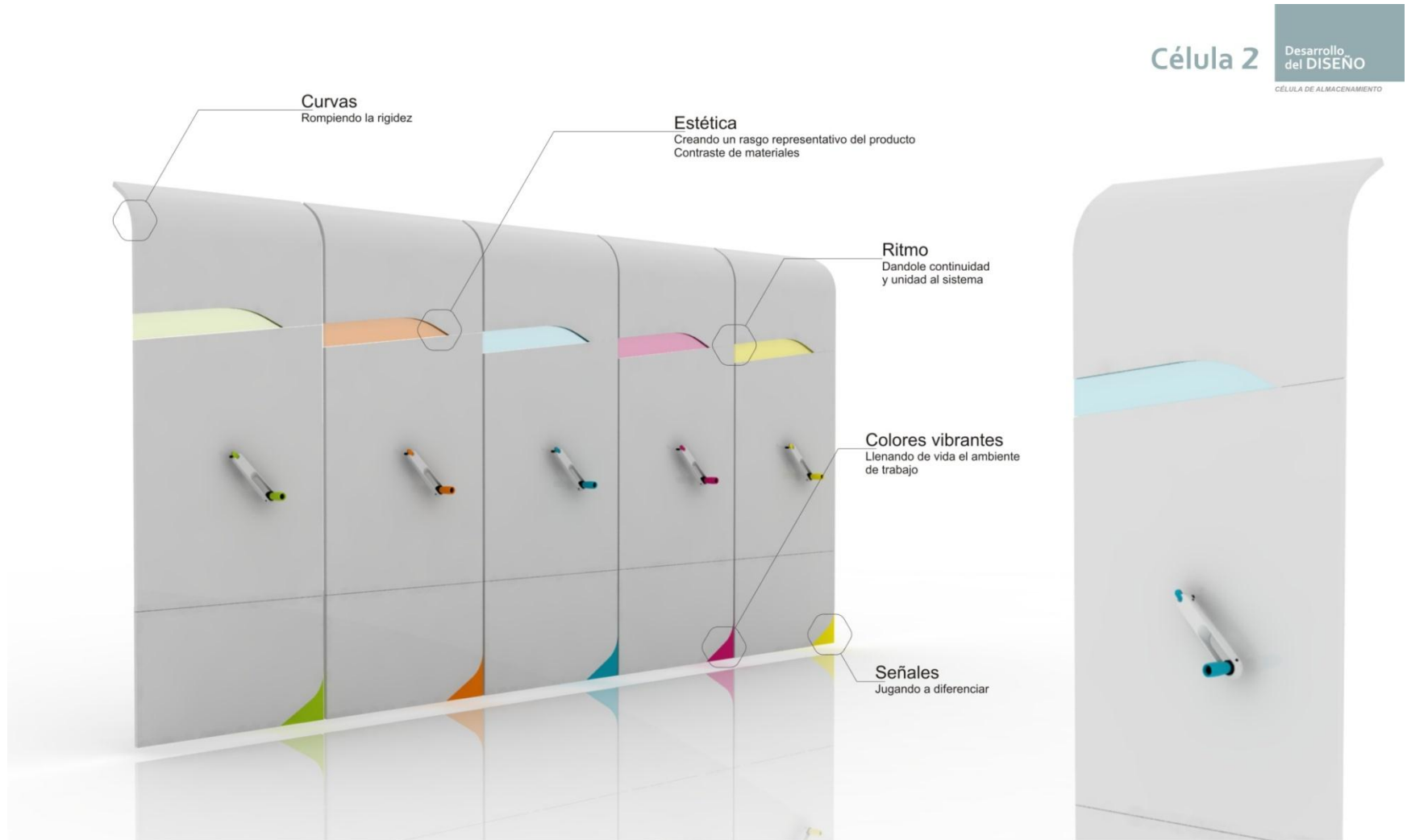


## Ritmo: Forma y color



Fuente: Autor

Figura 120. Diseño célula 2



Fuente: Autor

**7.2.5 Volante.** El proceso de diseño se centró en las necesidades del usuario y el análisis de la tarea, a partir de lo cual se planteó un concepto funcional que fue evolucionando a medida que se analizaban los aspectos ergonómicos, técnicos y funcionales que intervienen en la labor. En el desarrollo del diseño se realizó constantemente una retroalimentación del proceso a partir de los resultados de las pruebas realizadas con los modelos.

**Figura 121. Volante**



Fuente: Autor



Figura 123. Conceptos diseño volante

Diseño bajo principios ergonómicos y funcionales



DIMENSIONES	HOMBRES			MUJERES		
	p5	p50	p95	p5	p50	p95
Anchura palma de la mano	78	87	96	67	76	85
Longitud de la mano	170	184	197	131	164	196
Longitud palma de la mano	92	103	113	65	98	132
Anchura de la mano	92	99	107	82	89	95
Espesor de la mano	24	29	35	20	24	28
Diámetro agarre de la mano	32	38	42	34	40	42

Tabla hombres y mujeres colombianas 25 - 31 años

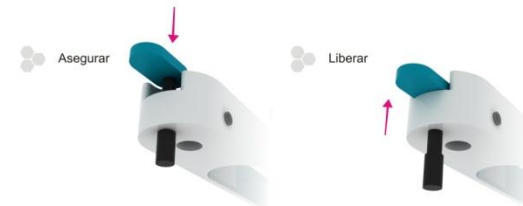
Dimensiones antropométricas del usuario modelo.



Sistema de pivote que permite el giro completo del volante sin necesidad de soltar el agarre.



ASA plegable para ahorrar espacio y eliminar obstáculos en el pasillo externo.



Sistema de bloqueo de los módulos de almacenamiento, asegurandolos en la posición inicial y final.

Figura 124. Modelo 1, volante

Modelo 1 / volante

Lamina punzonada CR calibre 18



Platina doblada con dispositivo



Silueta en lamina y platina de 1"



Piezas para crear el cuerpo del volante



Pulido piezas punzonadas



Soldadura de caras con platina



Union primera cara



Pulido soldadura



Pulido detalles internos con mototool



Perforación eje y tornillos



montaje de piezas al modelo experimental



Vista lateral del modelo terminado



Figura 125. Prueba modelo 1, volante

**Prueba Modelo 1 / volante**

Lugar: Área comercial Hecho en Colombia  
 Fecha: Septiembre 22 de 2010

Prueba funcional del modelo 1 / volante, fabricado con materiales que no poseen las mismas características de los propuestos pero si dimensiones aproximadas a las propuestas en el diseño. Las piezas móviles cumplen con la función y permiten poner a prueba su eficiencia.

**OBSERVACIONES**

El peso del volante hace que caiga por gravedad cuando esta en una posición mas arriba de 60°

Entre el enchape y el cuerpo del volante solo existen 10 mm, se debe dejar la holgura necesaria para realizar el ajuste del seguro.

Se dificulta el acceso a la manija cuando esta plegada, se debe dejar una holgura para poder sacarla fácilmente. La posición de la mano no es frontal, hay que tener en cuenta el ángulo con el que se accede a ella.

La manija gira libremente dificultando su control y generando desconfianza e inseguridad en el usuario. Se deben definir las posiciones de la manija y no permitir que lastime al usuario.

El movimiento circular produce reacciones en la manija y la posición de la mano cambia en las diferentes etapas del giro.

El cuerpo del volante esta en contacto con la mano, por lo que se deben redondear muy bien todas las aristas, en especial las cercanas a la zona de control.

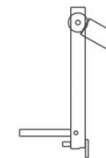
El agarre se hace mas con los dedos que con la mano.

La pieza se ve demasiado robusta y desequilibrada.

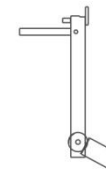
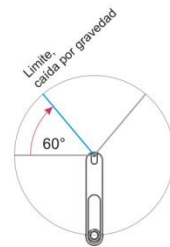
Una vez conseguido el impulso inicial el volante se gira empujandolo con la mano desde el cuerpo.

Se deben evidenciar las nuevas funciones - sistema de plegado y de bloqueo.

**Giros / Avance**



En la posición superior la manija tiende a presionar la mano contra el cuerpo, minimizando el área libre para el agarre.



En la posición inferior la manija tiende a abrirse y genera un ángulo mayor que 90°.

**Registros fotográficos**



Figura 126. Aspecto humano, volante

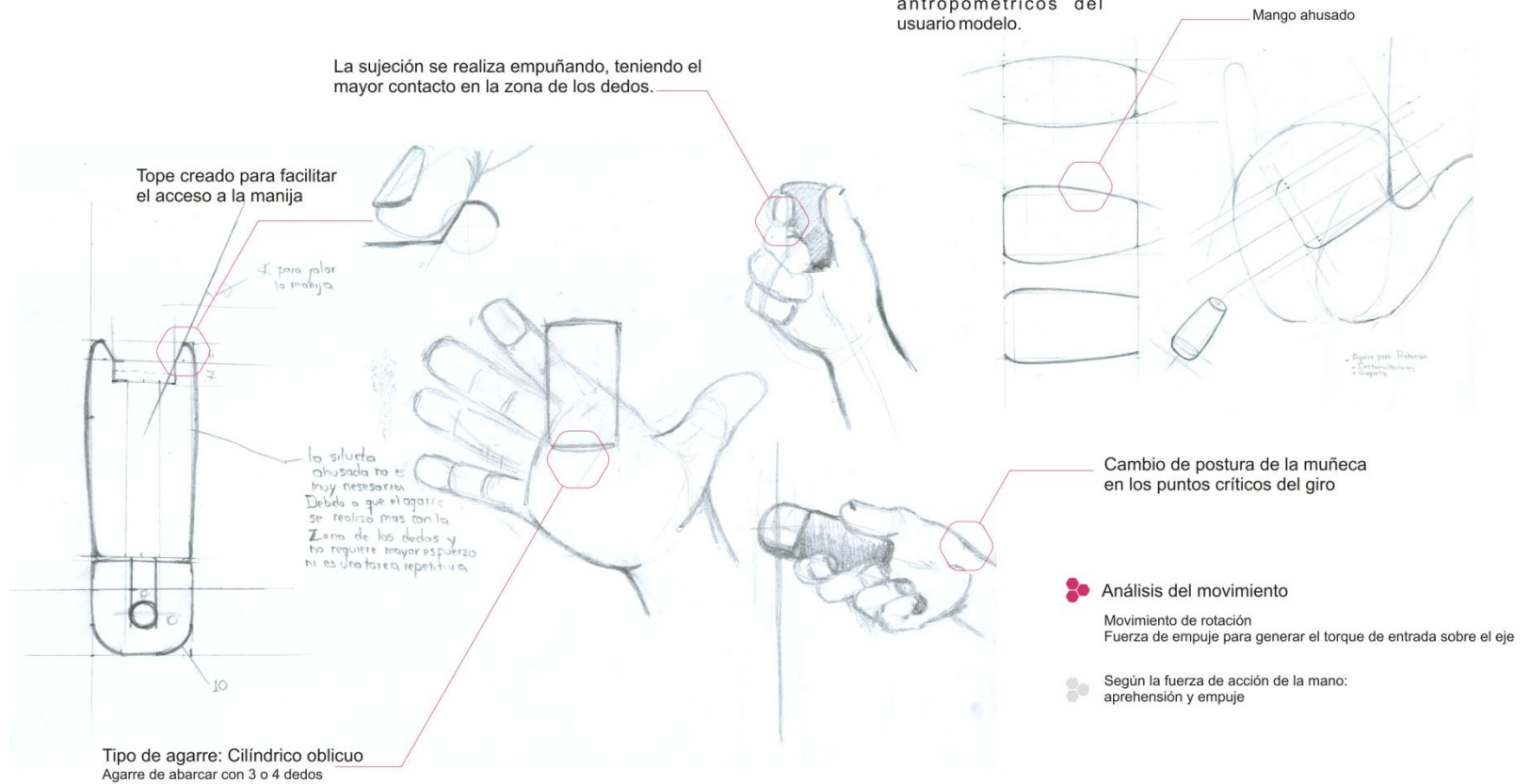
• Diseño del ASA

• Forma  
Según las condiciones de la tarea y los datos antropométricos del usuario modelo.

## Aspecto humano

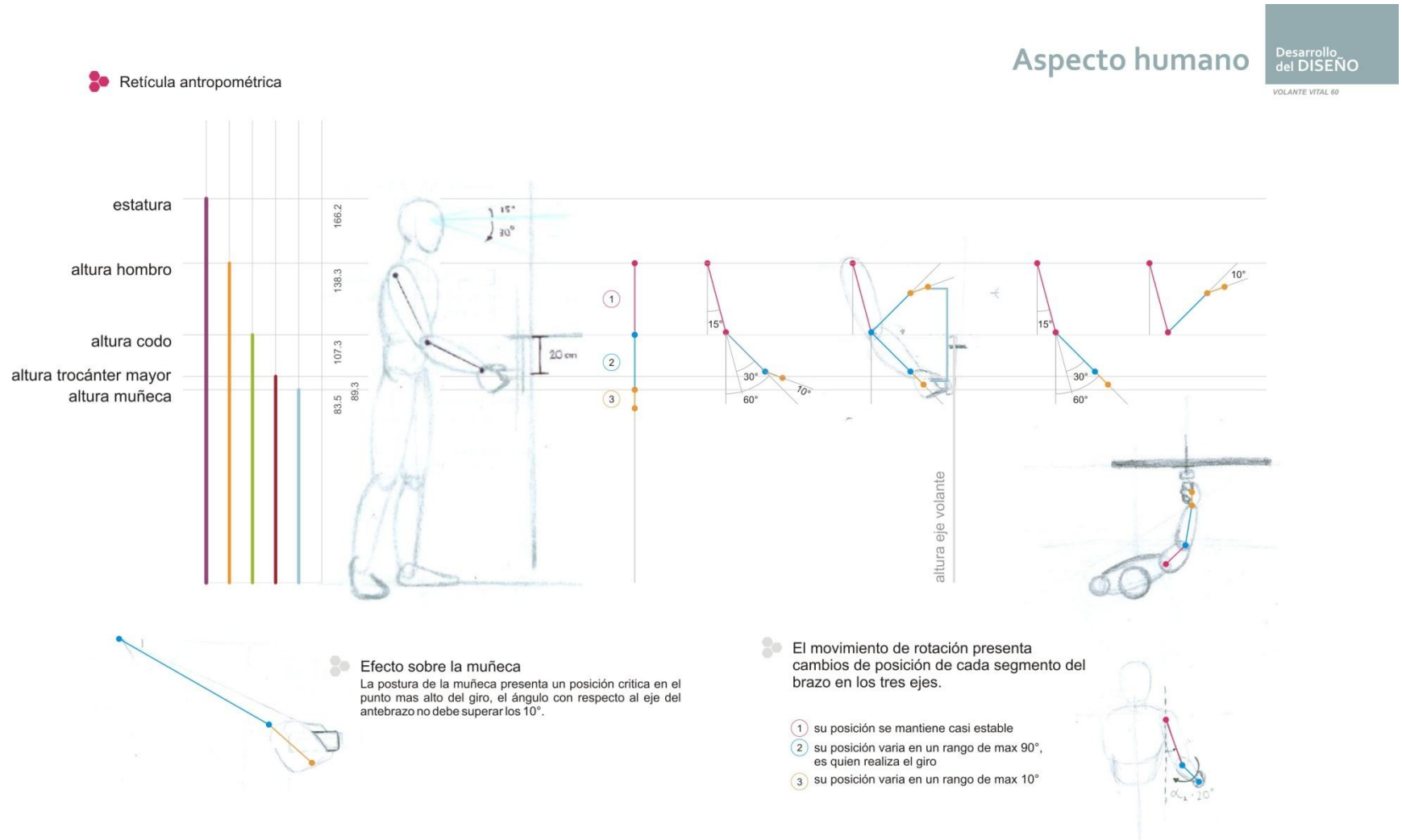
Desarrollo del DISEÑO

VOLANTE VITAL 60



Fuente: Autor

Figura 127. Aspecto humano 2, volante

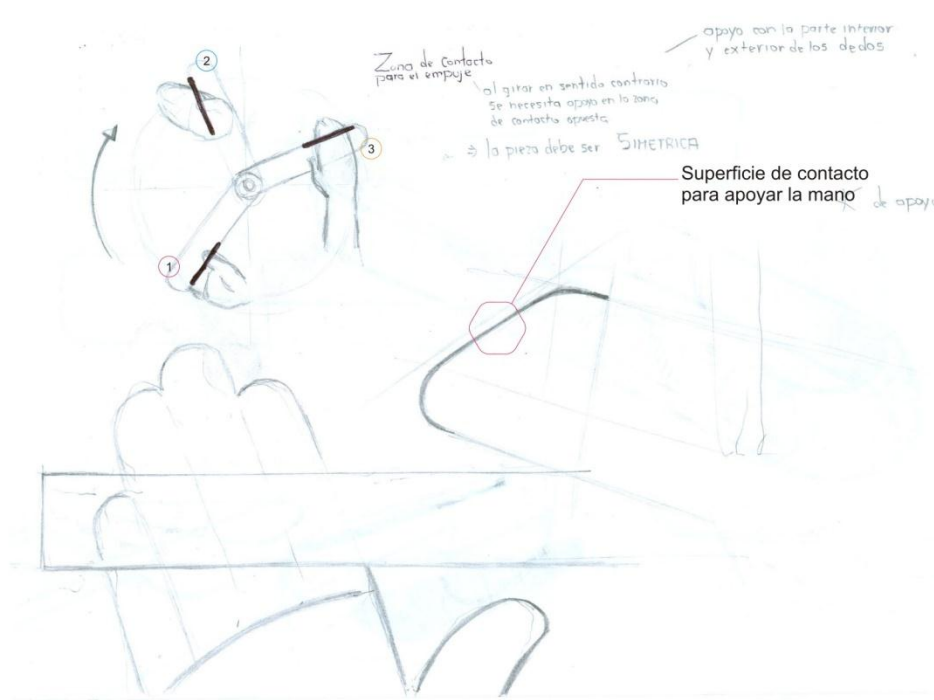


Fuente: Autor

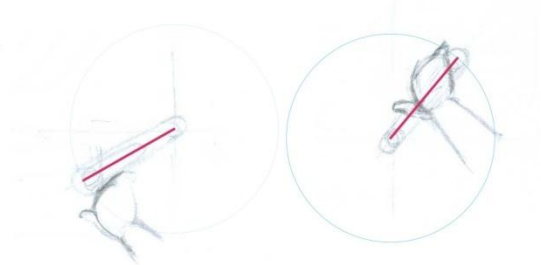
Figura 128. Modo de uso, volante

• Modo de uso

En la prueba 1 se analizó el modo de uso del volante actual y del modelo propuesto, como resultado se concluyó que los usuarios generan un empuje inicial para vencer la fuerza de fricción estática e iniciar el movimiento del carro, una vez se inicia el movimiento la fuerza necesaria para moverlo es menor y el movimiento circular del volante continua por impulso. Esto se traduce en una ventaja mecánica que permite al usuario girar el volante simplemente empujándolo por el cuerpo.



• Posiciones que debe adoptar la mano para realizar el empuje en las diferentes etapas del giro



• ángulo para el apoyo

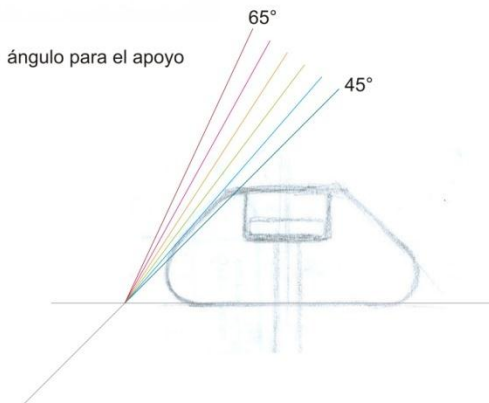
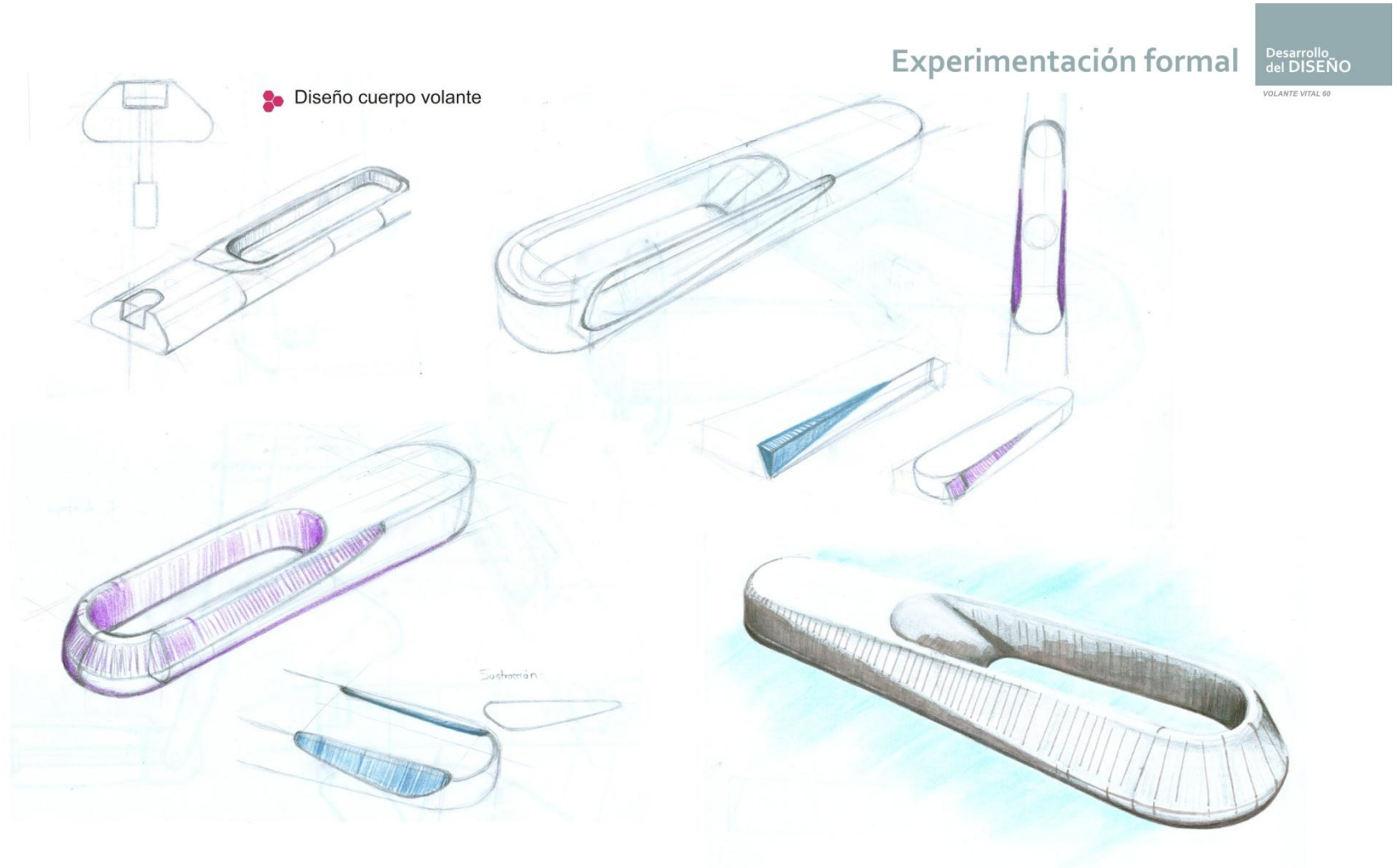


Figura 129. Experimentación formal, volante



Fuente: Autor

**Figura 130. Optimización de la forma, volante**



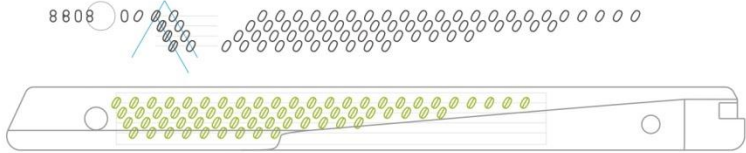
Fuente: Autor

Figura 131. Detalles, volante

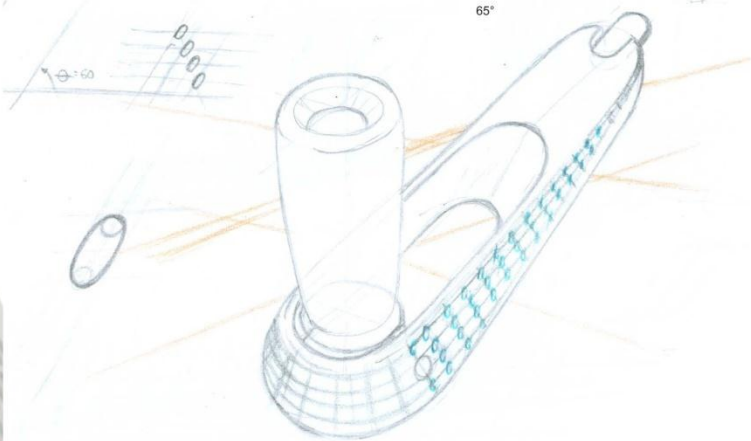
Diseño de detalle

Desarrollo del DISEÑO

VOLANTE VITAL 60



**zona de empuje**  
Creada con el fin de evidenciar el nuevo modo de uso y generar una zona que aumente la fricción y mejore el rendimiento del empuje.



Fuente: Autor


Figura 132. Optimización de la forma, volante

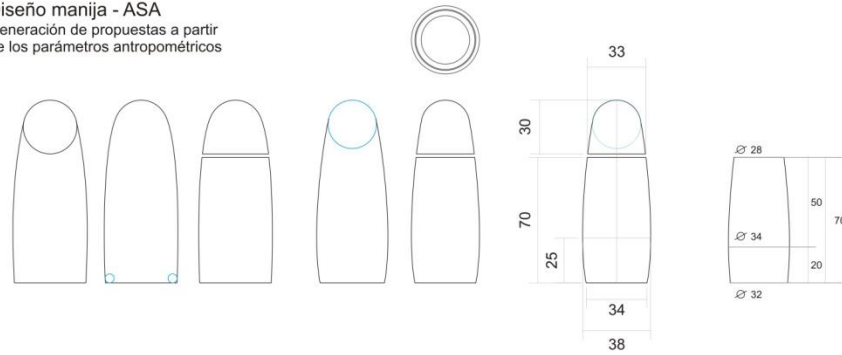
Modelo 2 / volante

Elaborado en balsa a escala 1-1, simulando con los acabados el material propuesto



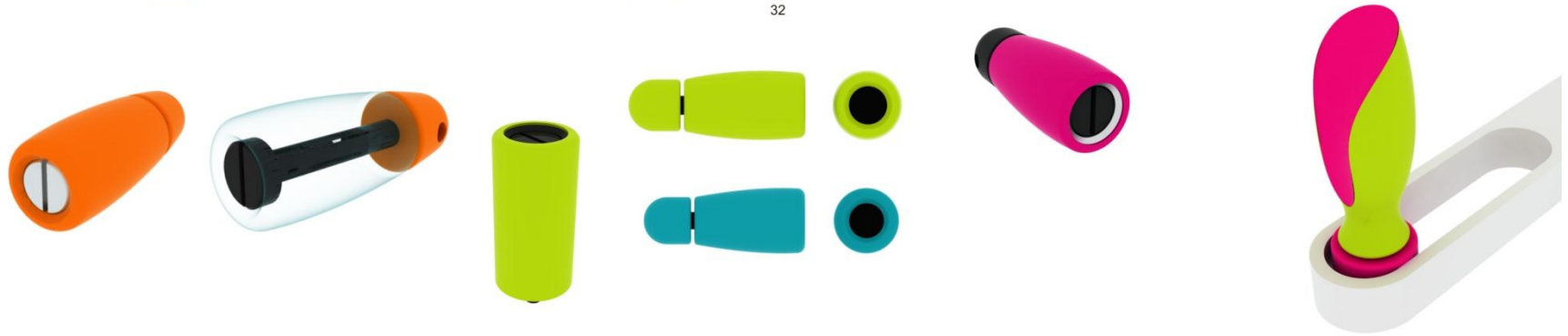
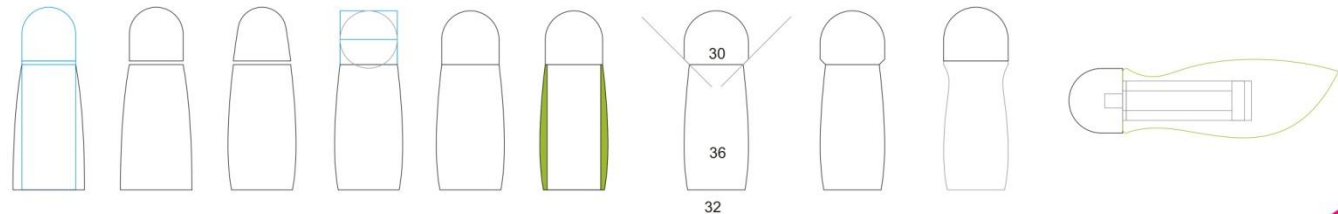
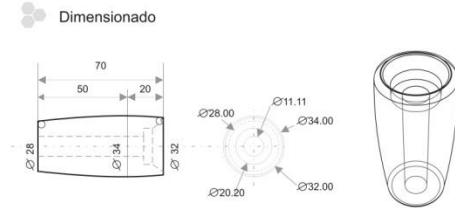
Figura 133. Experimentación formal 2, volante

 Diseño manija - ASA  
Generación de propuestas a partir de los parámetros antropométricos



## Experimentación formal

Desarrollo del DISEÑO  
VOLANTE VITAL 60



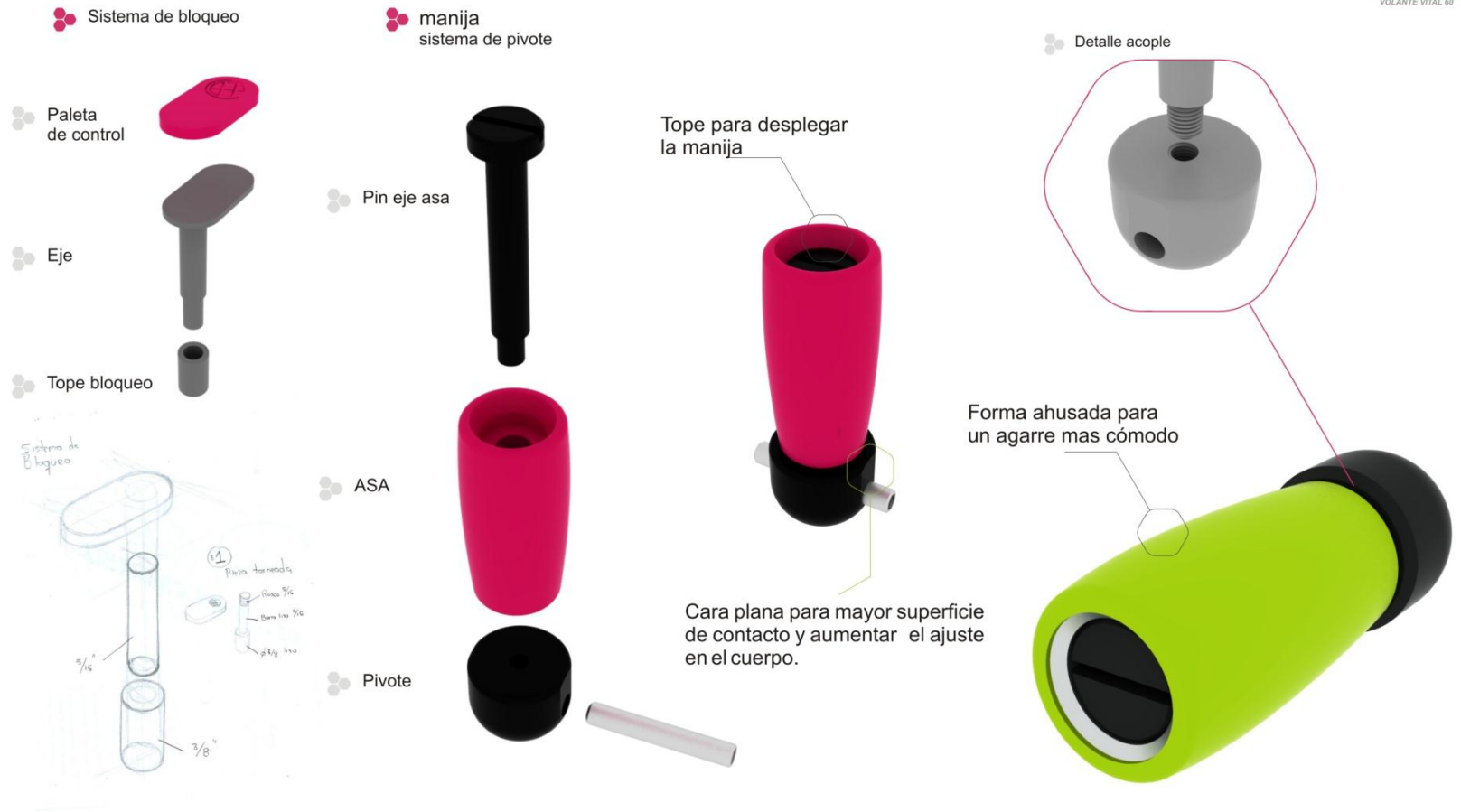
Fuente: Autor

Figura 134. Detalles ASA, volante

Diseño de detalle

Desarrollo del DISEÑO

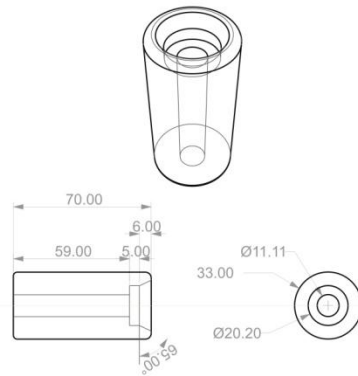
VOLANTE VITAL 60



Fuente: Autor

Figura 135. Modelo 1 ASA, volante

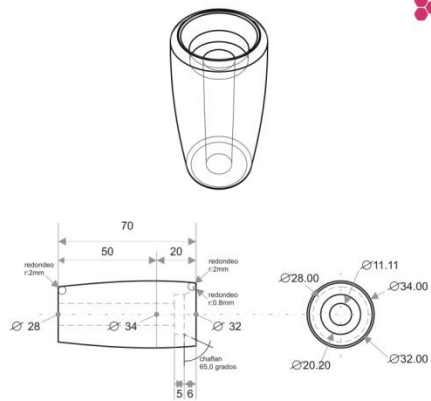
Modelo 1 / ASA



Alternativa 1



- OBSERVACIONES:**
- Por ser una forma básica es mas fácil de producir y con mayor probabilidad de materiales.
  - La forma cilíndrica proporciona un agarre común, sin tener en cuenta la posición ni la forma de la mano.
  - La forma recta y constante no es coherente con la gradación y el manejo formal del volante.



Alternativa 2



- OBSERVACIONES:**
- Su forma ahusada requiere de un mayor trabajo y el manejo de procesos adecuados para su fabricación.
  - Proporciona un agarre mas cómodo, adaptándose mejor a las curvas de la mano.
  - Su apariencia estilizada y ergonómica se complementa con el diseño del volante

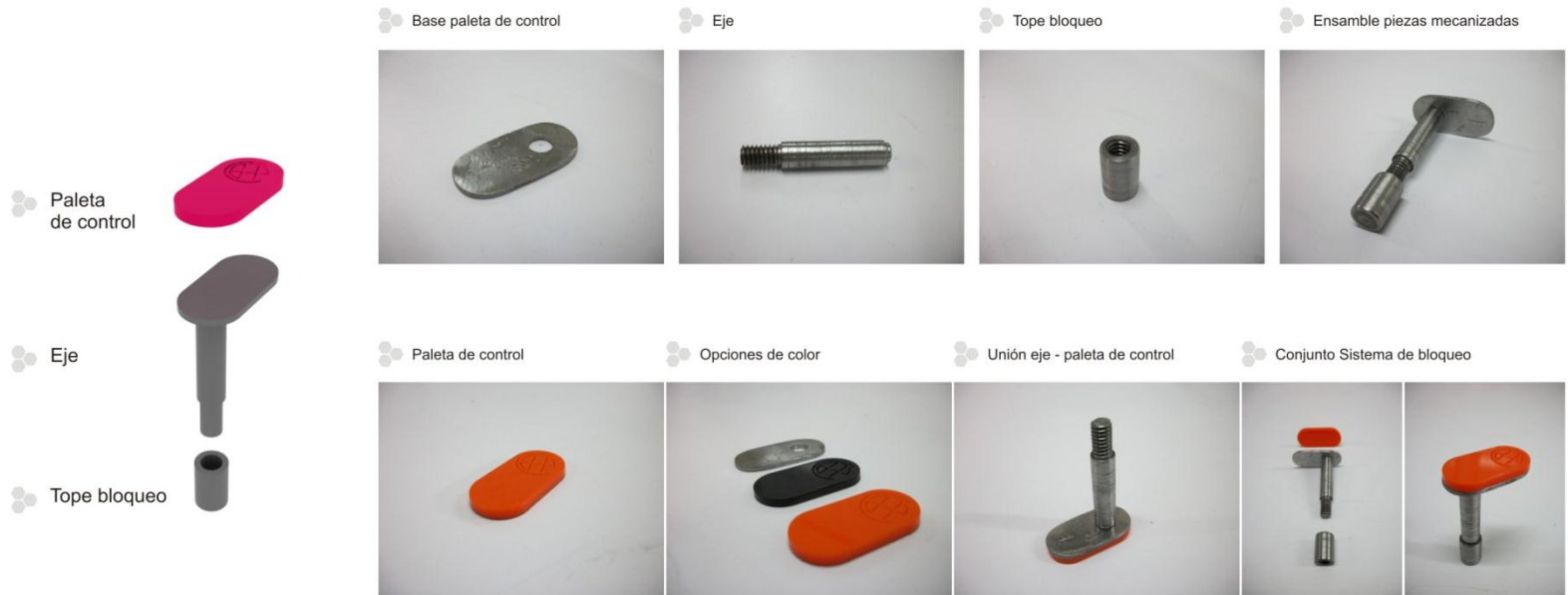
Fuente: Autor

Figura 136. Modelo 1 sistema bloqueo, volante

Modelo 1 / SISTEMA DE BLOQUEO

MATERIALES:  
-Acero  
-Acrílico

PROCESOS:  
-Torno  
-Corte láser



Fuente: Autor

Figura 137. Volante Vital 60

ergonomía + estética + función = **VIDA**



- **Ergonomía**, diseño bajo parámetros antropométricos. Análisis detallado de la tarea (movimientos y posturas).
- **Estética**, Forma estilizada acorde al concepto general del sistema. Manejo de color para evidenciar los controles.
- **Función**, control total  
El diseño del volante proporciona al usuario un agarre ergonómico y el control del giro para lograr el avance efectivo de los módulos de almacenamiento con una sola mano.
- **Función**, Nuevo modo de uso  
Aprovechando la ventaja mecánica del mecanismo y el impulso que se genera al iniciar el movimiento, el usuario puede girar el volante simplemente empujándolo por el cuerpo.



Volante vital 60

Desarrollo del DISEÑO

VOLANTE VITAL 60

## 7.3 DISEÑO DE DETALLE

En esta etapa se definen todos los detalles técnicos del producto final; número de piezas, materiales, procesos de producción, análisis de funciones, ensambles, uniones, diagramas de uso, embalaje e instalación. El aspecto técnico y funcional priman en la definición de los detalles constructivos, el proceso se basa en la retroalimentación de pruebas funcionales realizadas con modelos de las piezas planteadas en la etapa de desarrollo del diseño<sup>141</sup>.

**7.3.1 Definición de materiales y procesos de producción.**El diseño del producto se desarrollo a partir de los requerimientos técnicos de la empresa, en los cuales se estipulo que debía manejarse como material principal la lamina metálica coldrolled y los procesos del área metalmecánica. Cada componente del sistema cumple unas funciones específicas y se rige bajo los lineamientos emanados por el Archivo general de la Nación<sup>142</sup>, esto ayuda a que determinar las características que debe tener el material de fabricación.

Basados en el análisis preliminar de los posibles materiales<sup>143</sup> y los requerimientos técnicos y de función<sup>144</sup> se realizo el proceso de selección de materiales y el planteamiento de los procesos de producción para cada pieza. El resultado de este proceso se puede apreciar en el Anexo 5. Tabla materiales y procesos, donde se relaciona el listado de las piezas que componen el sistema, las cantidades necesarias para producir una unidad, el material de fabricación y los procesos de fabricación.

**7.3.2 Optimización del diseño.**Cada componente del sistema se compone a su vez de varias piezas, y para cada una de ellas se debe detallar el diseño planteado verificando los tipos de unión, sistemas de fijación, modo de ensamble, optimización del material a partir de los formatos comerciales y parámetros de los procesos de producción.

Esta etapa se retroalimenta del proceso de producción, aquí se realizan los arreglos necesarios y se detalla nuevamente el diseño de las piezas a partir de la información recolectada en la validación los diseños planteados, análisis de los procesos de producción, viabilidad y facilidad de producción, control de calidad, comprobación de las

---

<sup>141</sup>Ver 7.2 DESARROLLO DEL DISEÑO del capitulo 7. DISEÑO

<sup>142</sup>Ver 6.4 NORMATIVIDAD del capitulo 6. INVESTIGACION

<sup>143</sup>Ver el numeral 6.6.2 Materiales y tecnología, del 6.6 ASPECTO TECNICO del capitulo 6. INVESTIGACION

<sup>144</sup>Ver 6.7 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO del capitulo 6. INVESTIGACION

funciones planteadas, análisis estructural, análisis de costo beneficio, y el análisis del manejo de embalaje, transporte e instalación.

Para realizar la validación se fabricaron modelos a escala de las piezas diseñadas y se realizaron pruebas técnicas, de uso y función.

Figura 138. Producción modelos 1



Fuente: Autor

Para realizar la validación se fabricaron modelos a escala de las piezas diseñadas y se realizaron pruebas técnicas, de uso y función

Figura 139. Producción modelos 2

Producción modelos

Modelos

Desarrollo del DISEÑO

VOLANTE VITAL 60

Medición



Soldadura



Soldadura piezas estante



Soldadura refuerzos enchape



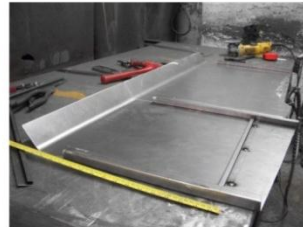
Soldadura soporte baldosa decorativa



Pulido



Ajuste enchapes



Piezas enchape M.A.M



Estructura posterior enchape



Montaje preliminar modelo enchape



Ensamble estante



Modelo estante y accesorios



Fuente: Autor

Figura 140. Pruebas modelos estante

Modelos ESTANTE



**MATERIALES:**  
Lamina cold rolled cal 20

**PROCESOS:**  
Punzonado  
Corte  
Pulido  
Doblado  
Soldadura  
Pulido  
Ensamble



Separador

**OBSERVACIONES:**

- La pieza debe fabricarse en un calibre mayor que le brinde mas rigidez y estabilidad
- La alternativa con el agarre presenta mas dificultades para la producción, consume mas en el proceso de punzonado, debe realizarse un pulido especial para la forma interna y el producto final debería llevar un recubrimiento en el asa para proteger la mano del usuario.
- Una vez se ubiquen las carpetas el acceso al ASA se dificultara y puede llegar a perderse el detalle.
- Las dimensiones planteadas son apropiadas
- El sistema de fijación se acopla bien al entrepaño
- Realizar huecos en la base del separador para unir con puntos de soldadura



Porta guía

- La perforación en ángulo sobre el entrepaño es muy grande y la da a la pieza un lenguaje muy constructivo y complicado.
- La pestaña de señalización puede insertarse directamente por el frente.
- El punzando del ángulo no presenta un buen acabado y es muy difícil pulirlo.

ASA entrepaño

- Las dimensiones cuadran para el ensamble con el entrepaño
- Proponer la fijación con tornillo autoroscante para poder llevar el entrepaño facilmente al sitio de instalación.

Sistema Folder

- Ampliar el área para el agarre, los dedos no caben cómodamente.
- Arreglar los huecos para fijar los rieles

Piecero

- ∴ Los huecos cumplen con su función decorativa y están alineados con el resto del sistema.

Fuente: Autor

Figura 141. Pruebas modelos enchape

Modelos ENCHAPE



**MATERIALES MODELO 1:**  
 cartón craft  
 Acrílico naranja translucido  
 Formica tangelo

**MATERIALES MODELO 2:**  
 Lamina cold rolled cal 20

**PROCESOS:**  
 Punzonado  
 Corte  
 Pulido  
 Doblado  
 Soldadura  
 Pulido  
 Ensamble



Modelo 1

OBSERVACIONES:

- Se utilizaron los materiales propuestos para las baldosas decorativas
- A partir de la muestra se definieron los acabados de color que se manejan en el prototipo
- Se realizaron pruebas con los diferentes acabados del acrílico para conocer el comportamiento del material, a partir de esto se definió utilizar un acrílico transparente de color y detrás de uno cristal mate, para crear el efecto de opalizado y luz difusa.
- Se verificó el modo de ensamble de los enchapes



Modelo 2

OBSERVACIONES:

- Se realizaron pruebas con la dobladora hasta definir el programa y el dado necesario para sacar la curva deseada de una manera controlada que se pueda estandarizar.
- Es necesario programar los pasos en la dobladora, definiendo los ángulos y avances utilizados en la prueba escogida
- Verificación de la consistencia en la producción de la curva.
- Fabricación en serie de los enchapes superiores manteniendo la alineación en la zona curva.
- Ensamble del modelo del Modulo Archivo móvil M.A.M

Fuente: Autor

Figura 142. Pruebas modelos volante

Modelos VOLANTE



**ASA**  
Madera torneada para simular el material propuesto, plástico inyectado

- Alargar la zona que contiene el PIN eje, no esta permitiendo el roscado total en el pivote.
- Lograr encajar mejor la cabeza del PIN eje

**Pivote**  
Pieza mecanizada en acero

- Esta muy pesada, proponer en aluminio
- Entro muy ajustada, al dar el giro se debe forzar para pasarla

**Pin eje manija**  
Pieza mecanizada en acero



**Sistema bloqueo**  
Piezas mecanizadas en acero

- La pieza inferior no rosca totalmente, las piezas deben quedar a tope
- La base de la paleta se debe soldar al eje por encima para posteriormente pegar la paleta de acrílico.

**Montaje volante**  
Modelo representativo, simulando los materiales propuestos

- El eje del asa no alcanza a pasar con tornillo bristol de 1", es necesario utilizar el de 1 ½" y cortar el sobrante
- Las piezas de la manija entran muy precisas y aun no se han pintado, tener en cuenta estas holguras para el mecanizado.
- Correr los huecos del eje de la manija, la pieza "pivote" ejerce mucha presión al dar el giro.

Fuente: Autor

A partir de las observaciones de las pruebas realizadas con los modelos se realiza una retroalimentación en el proceso de diseño, detallando nuevamente las piezas que necesitan ajustes y tomando decisiones en cuanto a forma, materiales, procesos y funciones. El resultado de este proceso son las piezas finales que componen el sistema de almacenamiento masivo propuesto para realizar el modelo funcional.

Figura 143. Conjunto sistema IVO



Fuente: Autor

## AMBIENTACION DEL PRODUCTO

Figura 144. Oficina sistema IVO



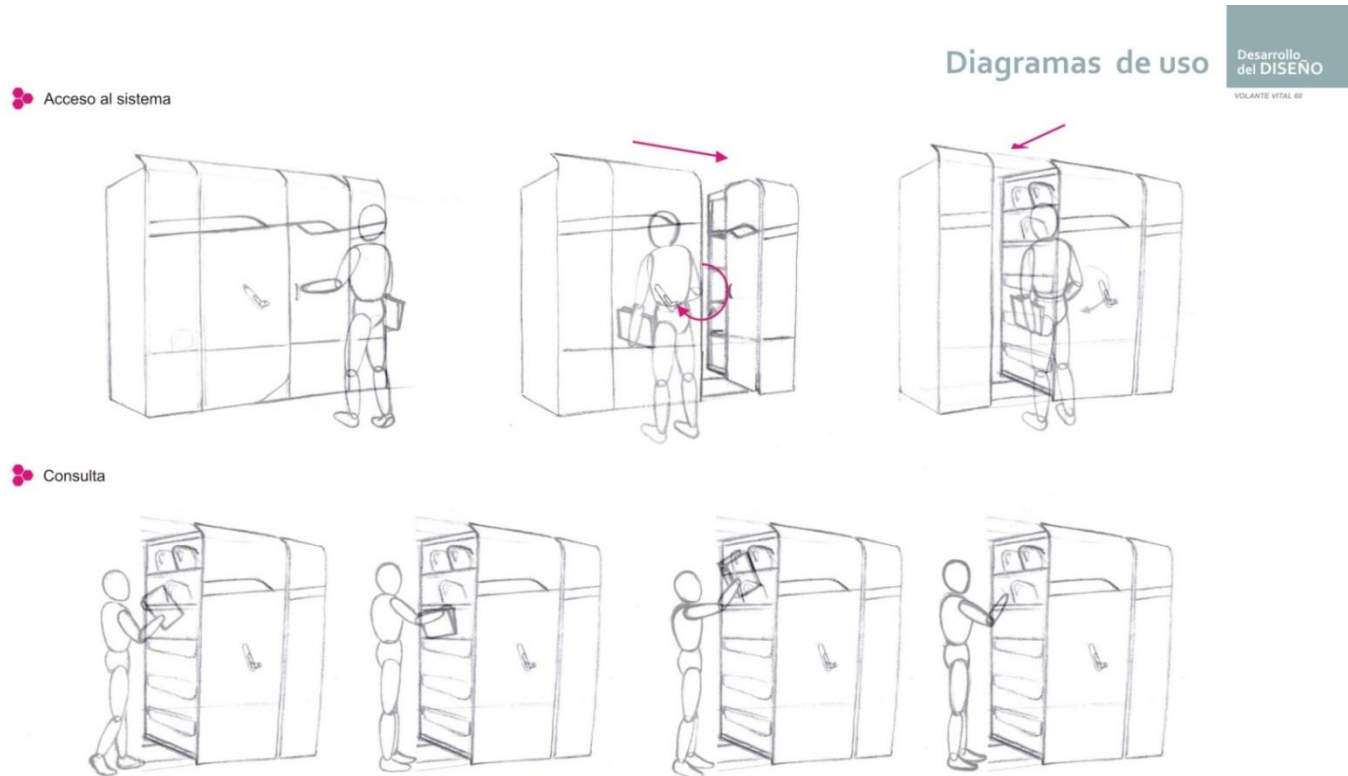
Fuente: Autor

### 7.3.3 Planos técnicos

Ver anexos

**7.3.4 Diagramas de uso y configuración del producto.** En los diagramas de uso se presenta la interrelación del usuario con el producto, evidenciando el modo de uso de los controles.

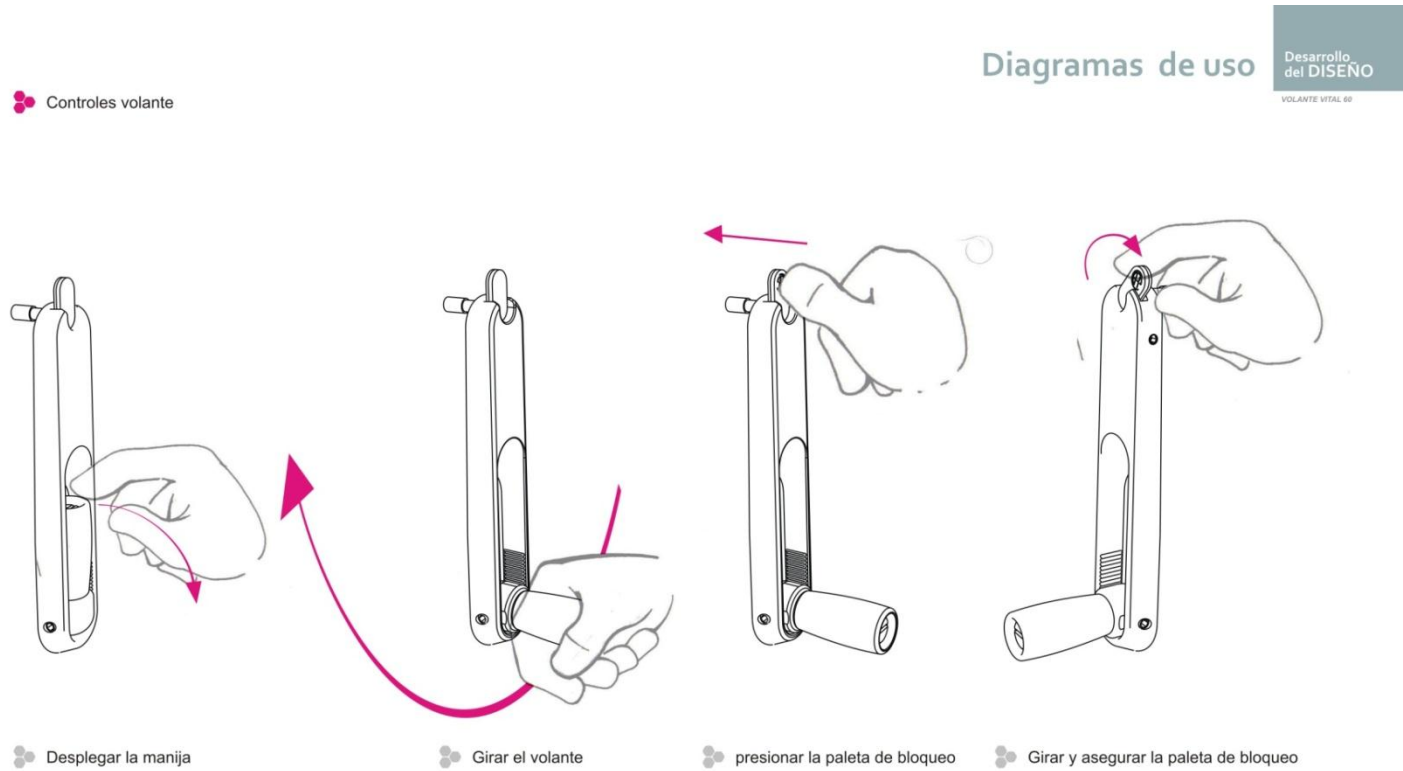
Figura 145. Diagrama de uso sistema IVO



Fuente: Autor

En el diseño del volante se plantearon nuevas funciones y modo de uso, los diagramas de uso muestran el manejo adecuado de los controles con los que interactúa el usuario.

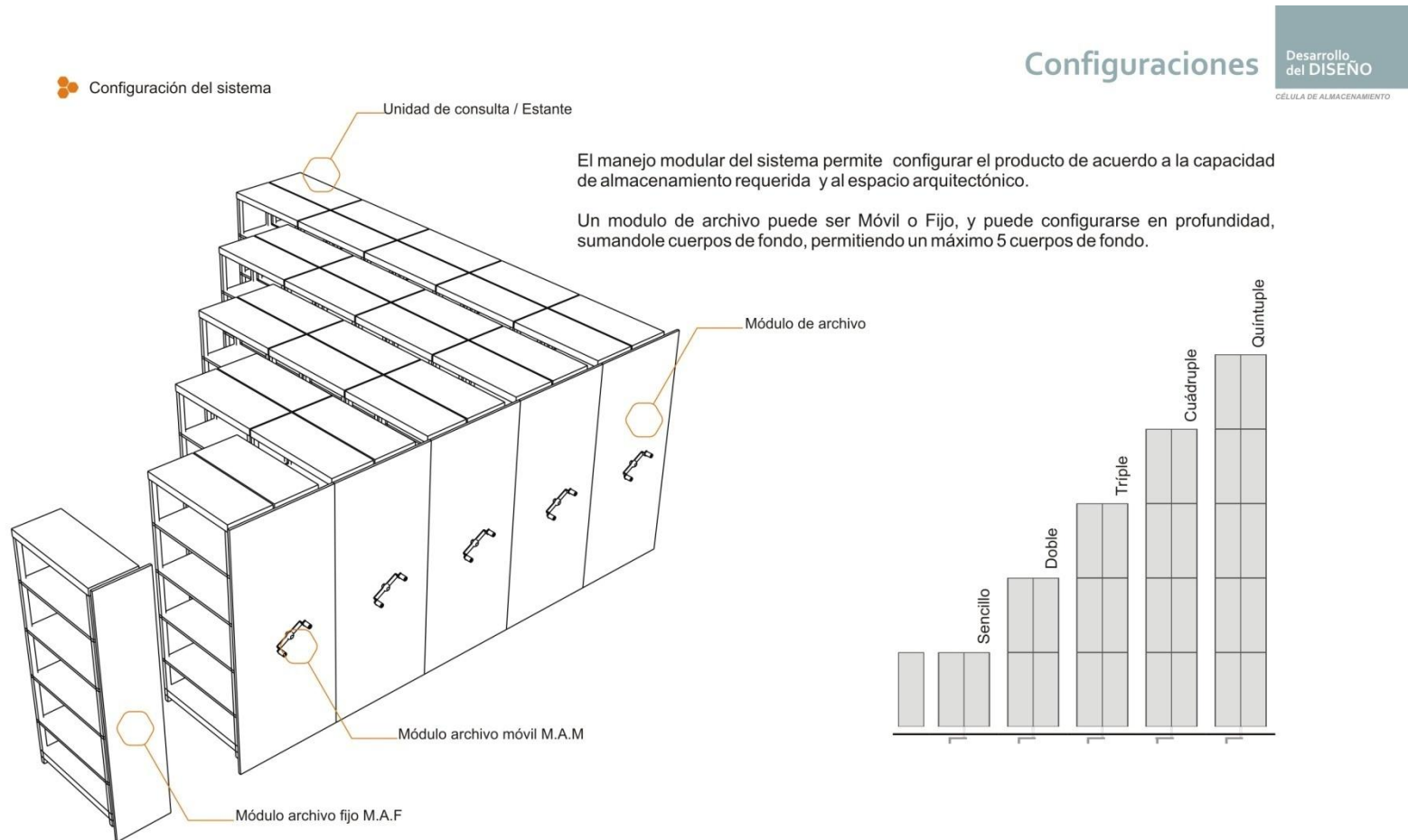
Figura 146. Diagrama de uso volante



Fuente: Autor

El diseño del sistema propone un manejo modular para darle flexibilidad y adaptabilidad al producto, a continuación se presenta el manejo planteado para la configuración del producto

**Figura 147. Diagrama de uso volante**



Configuraciones

Desarrollo del DISEÑO

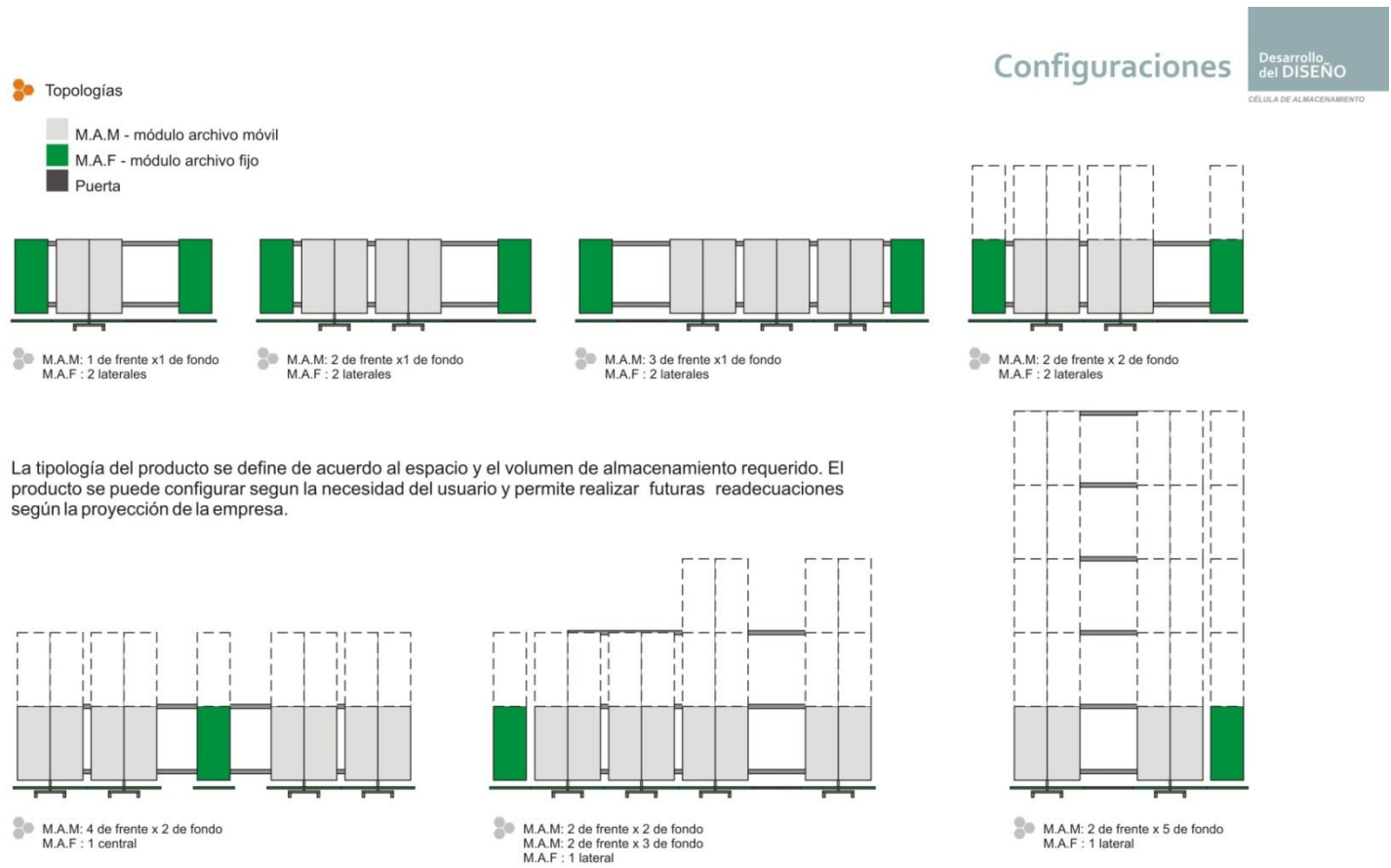
CÉLULA DE ALMACENAMIENTO

Fuente: Autor

El sistema debe poderse configurar de acuerdo a las condiciones de cada proyecto y las necesidades del cliente, el departamento comercial debe conocer las posibilidades y proponer el cliente la configuración adecuada.

En la figura 148 se presentan algunas tipologías que se pueden generar con el manejo de los módulos de archivo

**Figura 148. Diagrama de uso volante**



Fuente: Autor

Figura 149. Diagrama de uso volante

Configuración del sistema

Configuraciones

Desarrollo  
del DISEÑO

CÉLULA DE ALMACENAMIENTO

- **Diferenciación**  
Manejo de colores para diferenciar los módulos de archivo de acuerdo a la información contenida
- **Configuración flexible y versátil**  
permitiendo el crecimiento lineal y en profundidad



Fuente: Autor

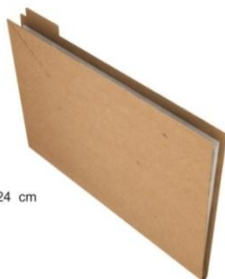
Para determinar la configuración del estante se debe tener en cuenta el aspecto técnico, los niveles útiles de consulta se pueden reconfigurar de acuerdo a las condiciones del archivo. El departamento comercial se encarga de definir con el cliente cual es el medio de archivo que se maneja en la empresa, para proponer la configuración adecuada de las unidades de consulta (estantes). En la etapa de investigación se definieron los medios de archivo mas utilizados en las oficinas<sup>145</sup>, a continuación se detallan la especificaciones técnicas de estos medios de archivo.

**Figura 151. Diagrama de uso volante**

**Folder celuguía**  
*Carpeta para archivos*

**Materiales:**  
Cartón kraft de 280 y 300 g/m2  
Polipropileno cal 18

**Formatos comerciales:**  
Carta: 23 x 30 cm  
Oficio: 35 x 25 cm - 37 x 23.6 cm - 37 x 24 cm



**Folder colgante**  
*Carpeta colgante para archivos*

**Material:**  
Cartón kraft de 280 y 300 g/m2  
Polipropileno cal 18  
Varilla **metálica recubierta o plástica**  
Portaguía plástica transparente

**Formatos comerciales: oficina**  
37 x 24 cm - 38 x 24 cm - 38 x 23 cm



**Folder A-Z**  
*Carpeta de argollas*

**Materiales:**  
Cartón rígido  
Reforzado con dos biseles en el borde inferior

**Formatos comerciales:**  
35 X 28 X 8.5

Capacidad: 500 hojas



**Cajas de Archivo**  
Utilizadas en el **Archivo de Central**  
para guardar archivo inactivo o de poca consulta

**Material:**  
Cartón corrugado de 400 gr

**Formatos comerciales:**  
40.5 x 30.5 x 26  
40.5 x 20 x 26  
40 x 21 x 26

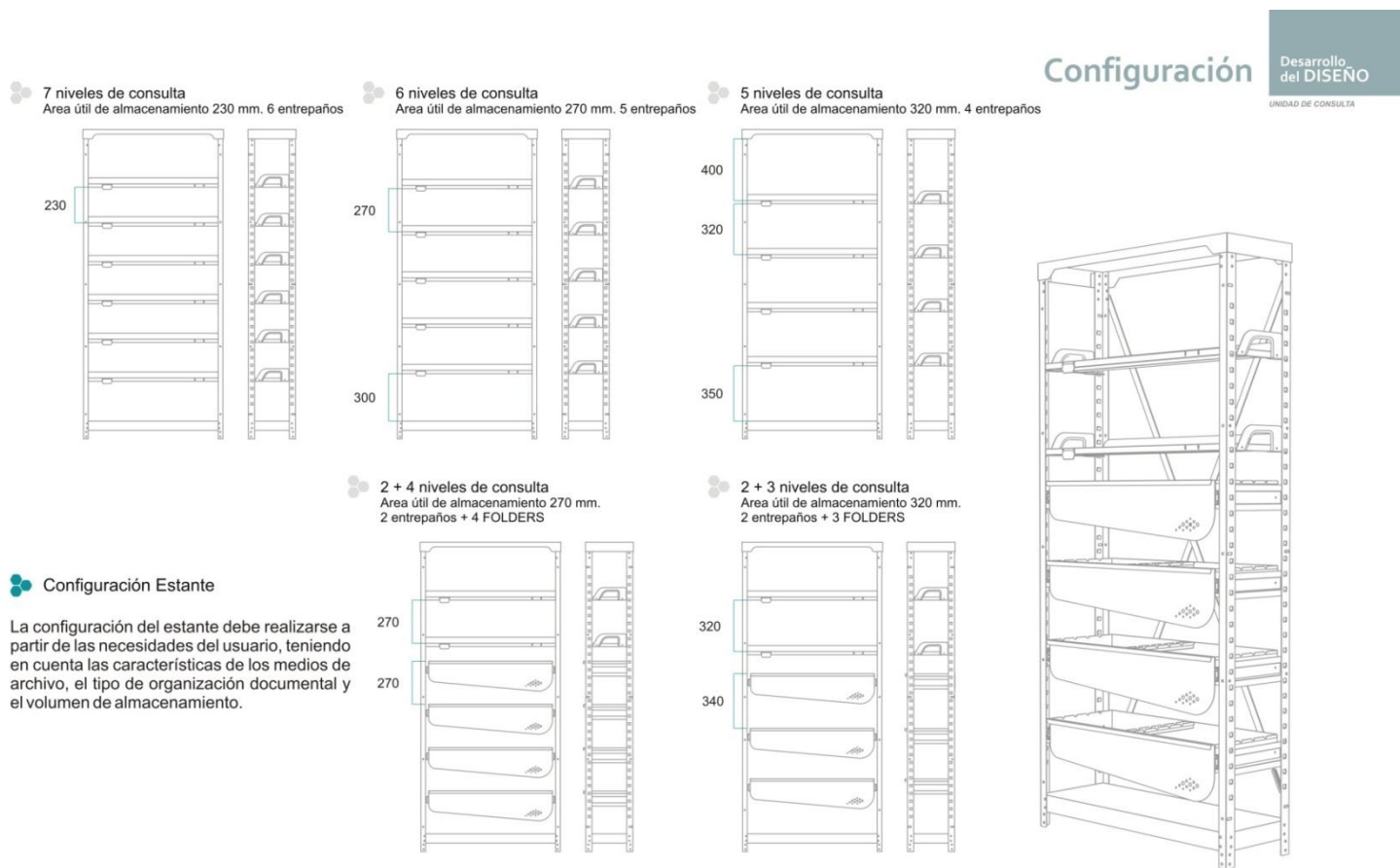


Fuente: Autor

<sup>145</sup>Ver 6.6.1.3 Medios de archivo, en el numeral 6.6 ASPECTO TÉCNICO, del capítulo 6. INVESTIGACION

Basados en las especificaciones de los medios de archivo y el análisis ergonómico de los alcances del usuario modelo se definieron unas configuraciones para el estante. En la figura 152 se presentan las posibles configuraciones

**Figura 152. Diagrama de uso volante**

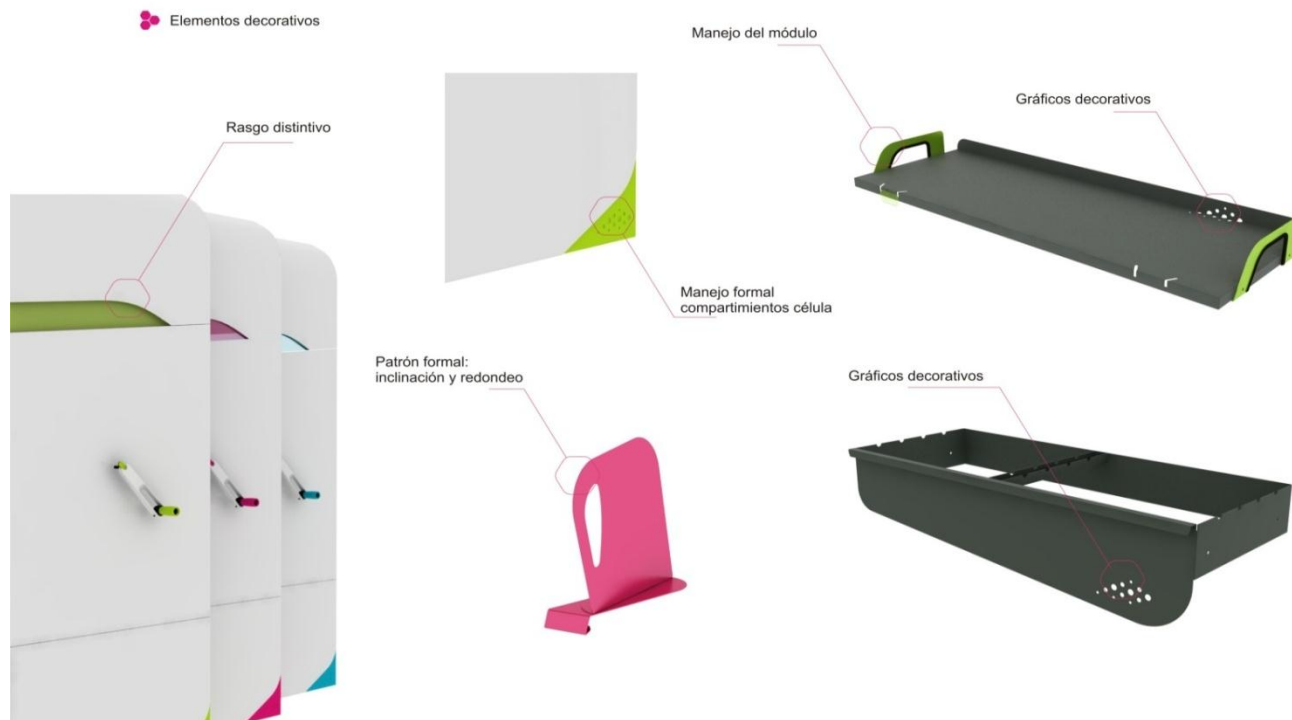


Fuente: Autor

**7.3.5 Identidad del producto.** La identidad del producto se basa en el concepto temático y los conceptos funcionales, aplicando un manejo formal coherente en todo el sistema, para garantizar la consistencia, impacto visual, diferenciación y recordación.

En el aspecto formal de los componentes se utilizaron elementos distintivos que decoran y refuerzan su identidad, aplicando detalles decorativos en las piezas más visibles.

**Figura 153. Elementos identidad visual**



Fuente: Autor

En el desarrollo del diseño del enchape se presentaron propuestas visuales, donde se generaron aplicaciones gráficas a partir de los conceptos de diseño extraídos de la célula vegetal, a partir de este trabajo formal se desarrollaron aplicaciones decorativas que enriquecen el aspecto formal estético del producto.<sup>146</sup>

## MARCA DEL PRODUCTO

Para reforzar la identidad del producto se realizó un proceso de creación de marca, e identidad visual. Iniciando con la definición del nombre comercial que identificara el producto en el mercado.

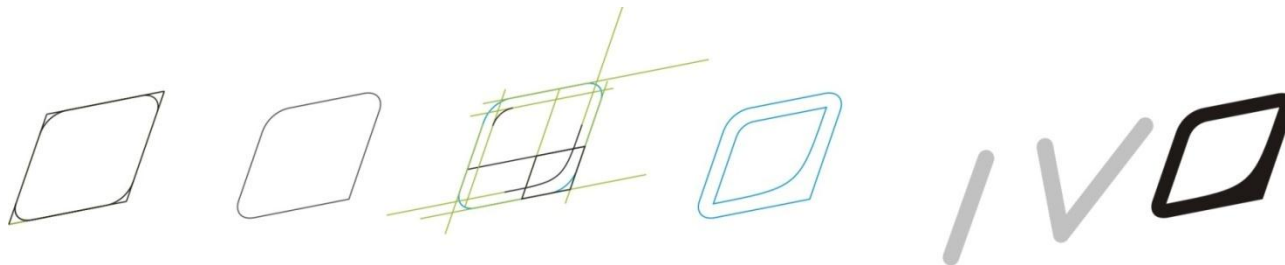
Nombre: **I V O** – sistema móvil de almacenamiento masivo para oficina

Resultado de un proceso creativo de lluvia de ideas y análisis de funciones del producto



En el diseño gráfico del logotipo utilizaron los trazos manejados en el diseño del enchape, aplicando el modulo y manejo de proporciones. Se desarrollo una fuente para el nombre que se identificara con las formas del producto y representara movimiento y velocidad.

Figura 154. Fuente logotipo

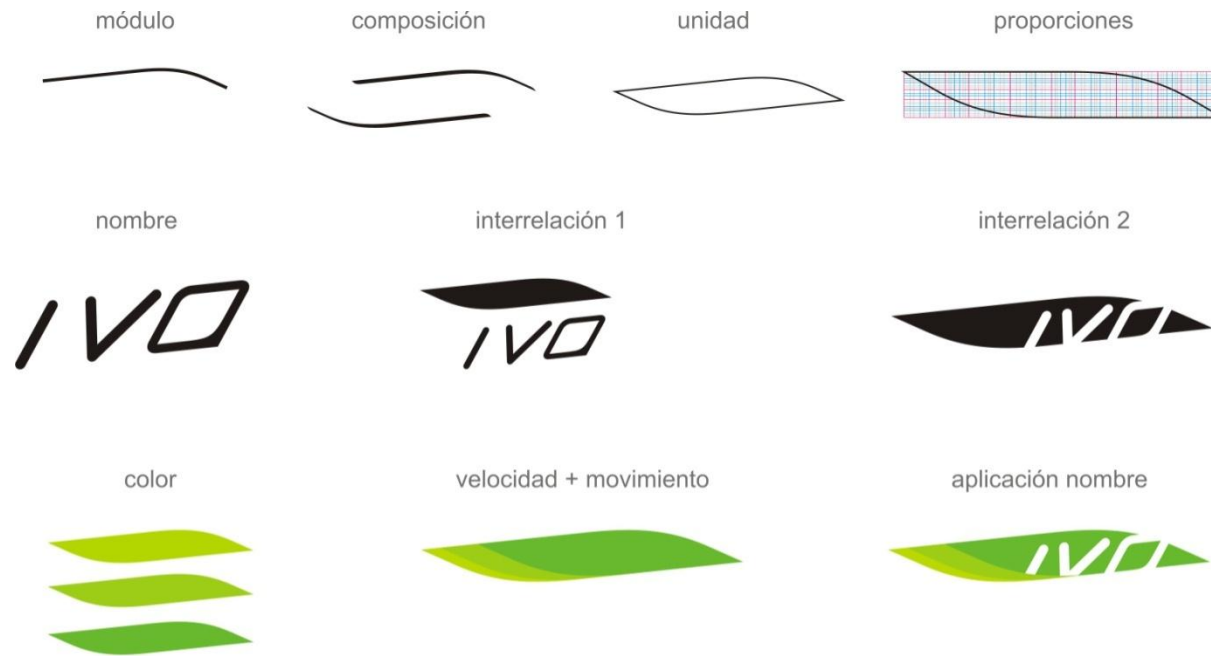


Fuente: Autor

<sup>146</sup>Ver 7.2.4 Enchapes, 7.2 DESARROLLO DEL DISEÑO del capítulo 7. DISEÑO

En la figura 155 se muestra el trabajo formal desarrollado para la creación del logotipo, partiendo de los trazos y patrones manejados en el diseño general del producto.

**Figura 155. Fuente logotipo**



Fuente: Autor

La marca del producto presenta una imagen dinámica, moderna y fresca, basada en los conceptos formales de la célula vegetal. En el manejo formal se utilizaron los conceptos de velocidad y movimiento para representar el dinamismo. La composición de color representa la frescura y los trazos estilizados le dan una apariencia moderna.

Figura 156. Logotipo IVO



Fuente: Autor



## 8. PRODUCCIÓN

Al concluir la etapa de diseño se tienen detalladas todas las piezas que componen el sistema, y se han definido los materiales y procesos de producción, esta información se debe adecuar a los formatos de producción manejados en la empresa para poder estandarizar el producto. Para la fabricación de las piezas se deben definir los diagramas de producción y optimizar los archivos CAD de acuerdo al lenguaje de programación que manejen las maquinas utilizadas.

En esta etapa es importante el manejo de los planos técnicos, pero también se deben realizar planos más específicos que detallen los desarrollos de la lámina, guías de corte, dobleces, ubicación de piezas a soldar, ensambles, y acabados. Esta información se reúne en las cartas de producción de cada pieza y se complementa con la orden de producción.

### 8.1 CARTAS DE PRODUCCIÓN

La carta de producción es un documento interno que maneja la empresa para la fabricación de cada pieza, en la cual se resume y enumeran las operaciones a realizar y se adjuntan los respectivos planos técnicos<sup>160</sup>, los cuales ayudan a los operarios a tener una mejor comprensión de la pieza.

En el desarrollo de los procesos de producción los operarios deben seguir los lineamientos establecidos y guiarse por los planos técnicos, esto implica que la carta de producción acompañe al producto durante su recorrido por los diferentes procesos.

Para las piezas planteadas se generaron las cartas de producción, las cuales forman parte de la información confidencial de la empresa, razón por la cual no es posible anexarla al presente proyecto, pero se toma como base para la fabricación del modelo funcional.

### 8.2 DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN

En los diagramas de producción se establecen las tareas, procesos u operaciones a realizar con el tiempo y la secuencia de las mismas. Debido a la configuración del producto es necesario plantear un diagrama para cada componente del sistema y tener en cuenta los procesos en común para coordinar el ciclo de producción.

---

<sup>160</sup>Ver anexo 6: planos técnicos



Hecho en Colombia maneja unos procesos de producción estandarizados por áreas de acuerdo a la materia prima. El área metalmecánica es el fuerte de la empresa y allí se desarrollan la mayor parte de los procesos que se definieron para la fabricación de los componentes del sistema de archivo rodante. A continuación se relaciona un listado con los procesos de producción, piezas estándar y piezas mecanizadas fuera de la empresa

**Tabla 11. Procesos de producción**

<b>COD</b>	<b>PROCESO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	COMPRAS	Insumos, materias primas y servicios outsourcing
2	MODULACIÓN 1	Modulación lamina coldrolled 2x1, 4x8, programación CAD para punzonadora.
3	MODULACION 2	Modulación sobre planos y análisis de tipologías
4	MODULACION 3	Modulación superficies, programación CAD para centro de mecanizado.
5	PUNZONADO	Mecanizado CNC
6	CORTE 1	Mecanizado semi automático, corte según guías y planos
7	CORTE 2	Corte manual según planos
8	PERFORADO	Perforación en taladro de árbol
9	PULIDO	Mejora el acabado del punzonado y soldadura
10	DOBLADO	Pliegues de acuerdo a los planos
11	SOLDADURA	Unión de piezas
12	PINTURA	Procesamiento químico y proceso de pintura electroestática
13	ENSAMBLE	Armado de piezas compuestas y componentes unitarios
14	EMBALAJE	Protección para la manipulación y transporte
15	PEGUE	Pegue de formica sobre la superficie
16	FIGURADO	Cortes centro de mecanizado CNC
17	CANTEADO	Pegue de canto a la superficie
18	PIEZAS MECANIZADAS	Torneado, fresado, mecanizado CNC
19	PIEZAS ESTANDAR	Piñones, chumaceras, tornillos, manijas, rieles , etc...
20	PIEZAS PROVEDORES	Piezas en acrílico, madera, vidrio, impresiones, etc...
21	PIEZAS INYECTADAS	Piezas en stock por volumen de producción

Fuente: Autor

Basados en estos procesos de producción y en el análisis realizado en la fabricación de los modelos para las pruebas de las piezas diseñadas<sup>161</sup>, se plantearon los diagramas de producción de cada uno de los componentes del sistema.

En los diagramas se utilizó un modelo basado en la red Pert, adaptándolo al manejo de la empresa y definiendo los tiempos de cada proceso de acuerdo a la información actual, donde se trabaja como unidad de tiempo la hora.

<sup>161</sup>Ver 7.2 DESARROLLO DEL DISEÑO del capítulo 7. DISEÑO



## ESTANTE

Diagrama de producción con los procesos y tiempos requeridos para fabricar un estante compuesto por 4 entrepaños, 1 cabezal, 1 picero, y 4 parales

**Figura 157. Diagrama de producción Estante**

### DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN ESTANTE



Fuente: Autor

Tiempo total de fabricación: 14 horas

## ESTRUCTURA

Diagrama de producción con los procesos y tiempos requeridos para fabricar un modulo archivo móvil M.A.M y un M.A.F

Para este diagrama se determino que las piezas mecanizadas requeridas ya existen en bodega y solo es necesario realizar el pedido interno.

**Figura 158. Diagrama de producción Estructura**

### DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN ESTRUCTURA



Fuente: Autor

Tiempo total de fabricación: 14 horas

## MECANISMO

Diagrama de producción con los procesos y tiempos requeridos para fabricar 1 Guía volante, teniendo en cuenta que el mecanismo utiliza piezas estándar y su montaje se realiza en la instalación del producto. Las piezas estándar y mecanizadas ya existen en



bodega y solo es necesario realizar el pedido interno.

**Figura 159. Diagrama de producción Mecanismo**

**DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN MECANISMO**



Fuente: Autor

Tiempo total de fabricación: 10 horas

**ENCHAPE**

Diagrama de producción con los procesos y tiempos requeridos para fabricar 1 enchape de M.A.M, 1 enchape de M.A.F y 1 enchape puerta.

Los acrílicos son piezas que se fabrican fuera de la empresa, por lo cual debe realizarse el pedido a tiempo para no retrasar el proceso.

**Figura 160. Diagrama de producción Enchapes**

**DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN ENCHAPES**



Fuente: Autor

Tiempo total de fabricación: 54 horas



## VOLANTE

Diagrama de producción con los procesos y tiempos requeridos para fabricar 1 volante, teniendo en cuenta que las piezas requeridas no se producen en la empresa, pero se debe realizar el ensamble del producto final.

Las piezas inyectadas se producen en cantidades mínimas de 500 unidades, por lo cual se tendría un stock en bodega y solo sería necesario realizar un pedido interno.

Para el diagrama planteado se determinó que las piezas mecanizadas se deben pedir al proveedor una vez aprobada la orden de producción, por lo cual se debe contemplar el tiempo de entrega.

**Figura 161. Diagrama de producción Volante**

### DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN VOLANTE



Fuente: Autor

Tiempo total de fabricación: 58 horas

## 8.3 FABRICACIÓN

Para la fabricación del modelo funcional se toma como base el resultado de la etapa de diseño, y los detalles definidos en esta etapa de producción. Cada pieza debe ser fabricada según las especificaciones de la carta de producción en la cual se anexan los planos técnicos y detalles de construcción, pasando por cada uno de los procesos planteados en los diagramas de producción hasta obtener el producto final listo para llevar al sitio de instalación.

EL sistema planteado se produce por componentes, los cuales se pre ensamblan en la fábrica, se transportan y finalmente se unen en la instalación para generar el producto completo.

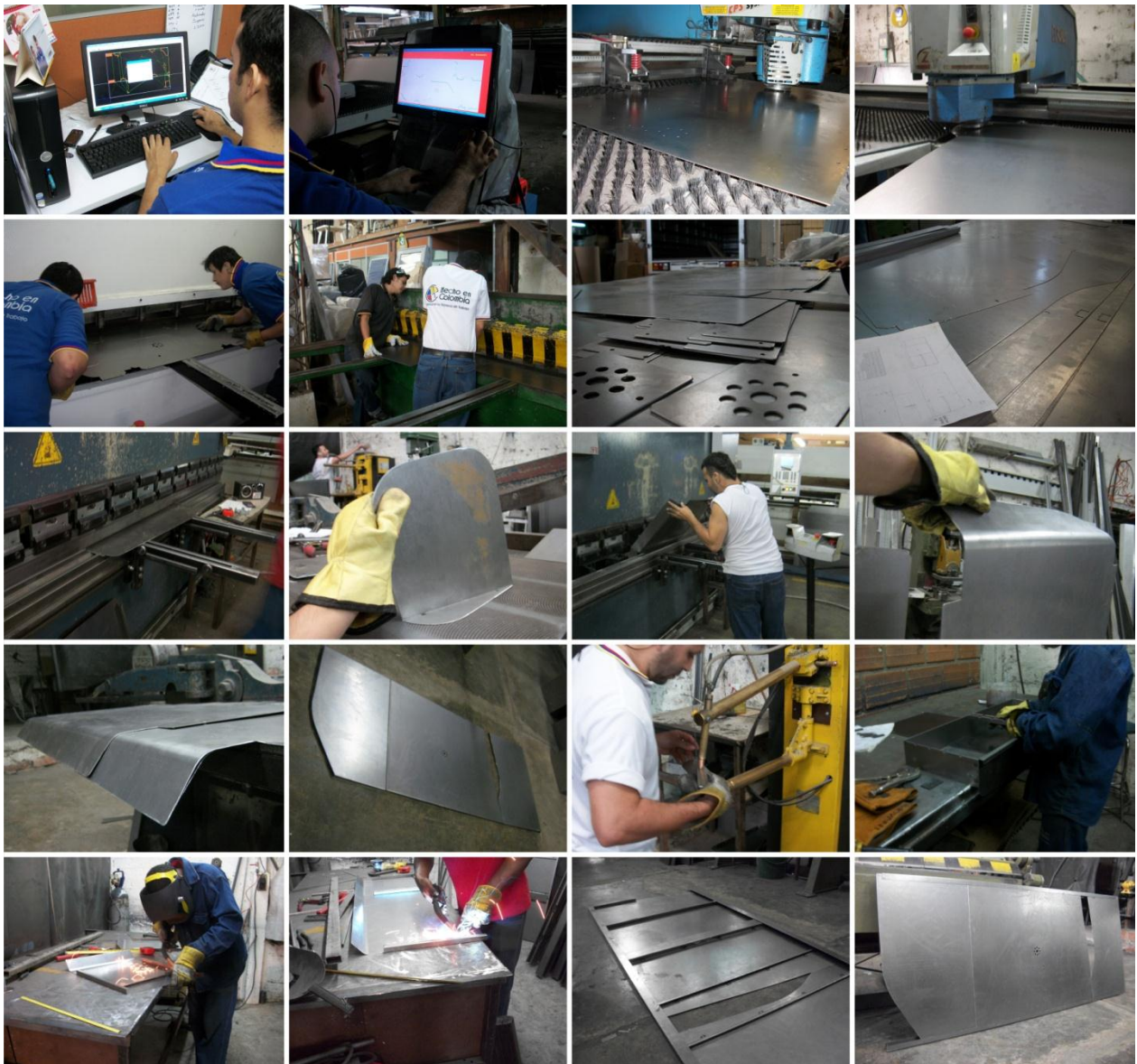
El proceso de fabricación inicia en el departamento de diseño, donde se modulan las piezas de acuerdo al formato comercial de la materia prima, se detallan las especificaciones del producto, como dimensiones, tipología y configuración, y se



realizan los programas CAD necesarios para desarrollar los procesos automatizados. Luego se pasan los archivos a la máquina para realizar el proceso de punzonado, de allí se obtienen las láminas con las formas de las piezas y las guías de corte y pliegue. Estas laminas pasan al proceso de corte donde se generan los desarrollos de las piezas, en este punto se determina cuales piezas requieren un proceso de pulido. Posteriormente se procede a doblar los desarrollos de lámina para generar los volúmenes de acuerdo a los planos. Las piezas dobladas se pasan a soldadura, donde se realiza un pre ensamble y se fijan las piezas que componen cada elemento, luego se realiza el proceso de pulido para eliminar los residuos de soldadura y mejorar los acabados de las piezas. Una vez se tienen los elementos armados se pasan el proceso de pintura, donde se deben realizar los tratamientos químicos previos para pasarlos a la cabina de pintura en electroestática. Las piezas salen de pintura y pasan al proceso de ensamble, donde se arman cada uno de los componentes que deben llevar al sitio de instalación, finalmente se pasa el proceso de embalaje, donde se agrupan y empacan las piezas de acuerdo a la configuración del producto y los requerimientos de instalación.



Figura 162. Registro fabricación



Fuente: Autor

## 8.4 COSTOS

La empresa tiene definidas unas políticas para el manejo de costos, donde se determina que los cálculos deben realizar en base a las materias primas, formatos comerciales, procesos de producción, tiempos, y áreas de los desarrollos de lámina. La definición del precio se calcula a partir de los costos fijos directos, proyectados y legales.



Para poder determinar el precio los productos deben estar estandarizados e ingresados al catalogo de la empresa, donde se les asigna un código de referencia, y se determinan las diferentes presentaciones comerciales. Esto implica que el sistema se debe estandarizar de acuerdo al manejo definido en el área comercial.

En las tablas de costos se maneja información confidencial de la empresa y sus proveedores, respecto a esto las políticas de la empresa estipulan que esta información es de tipo privada y no debe divulgarse fuera de la empresa, motivo por el cual no es posible anexarla al presente proyecto.



## 9. MODELO FUNCIONAL

En esta etapa se fabrica el modelo funcional a escala real, con los materiales definidos, accesorios y acabados finales. El modelo funcional sirve para demostrar posibilidades en materiales, técnicas y funcionalidad del producto.

**Figura 163. Instalación modelo**



Fuente: Autor

**Figura 164. Instalación modelo 2**



Fuente: Autor





**Figura 165. Instalación modelo 2**



Fuente: Autor

## **9.1 COMPROBACIÓN DE USABILIDAD**

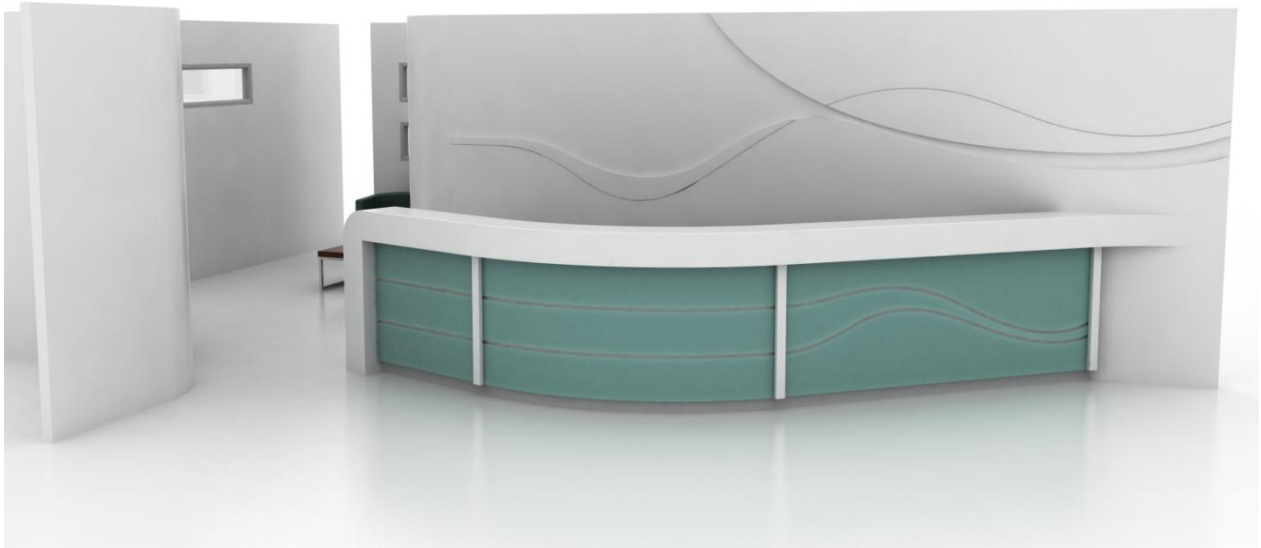
El sistema se instaló en la sede comercial de la empresa, con el fin de desarrollar las pruebas en el entorno real de trabajo.



## 10. TRABAJOS REALIZADOS EN LA EMPRESA

Durante la ejecución de la práctica empresarial tuve la oportunidad de integrarme al departamento de diseño y desarrollar algunos proyectos especiales en la empresa, donde se debían generar nuevas propuestas e implementar el proceso de diseño para el desarrollo de productos. La experiencia adquirida me permitió involucrarme cada vez más en el área de mobiliario para oficina, y la empresa decidió contratarme como diseñador para el área comercial. En esta nueva etapa se trabajó en equipo con la directora comercial, diseñando el mobiliario de los proyectos especiales y manejando el desarrollo de las nuevas líneas de puestos de trabajo de la empresa, a continuación se relacionan los proyectos realizados más representativos.

**Figura 166. Concepto recepción**



Fuente: Autor



**Figura 167. Sala de espera**



Fuente: Autor



Figura 168. Oficinas ANDI



Fuente: Autor



**Figura 169. Modulos de recepción carga pesada**



Fuente: Autor

**Figura 170. Recepcion EncoExpres**



Fuente: Autor



**Figura 171. Puestos gerenciales**



Fuente: Autor

**Figura 172. Puesto especial profesores**



Fuente: Autor



**Figura 173.Linea Activa**



Fuente: Autor

**Figura 174.linea Brisa**



Fuente: Autor



Figura 175.Recepciones



Fuente: Autor



## 11. CONCLUSIONES

Los requerimientos de diseño se basaron en el desarrollo detallado de la etapa de investigación, siendo los factores más importantes el análisis contextual de la tarea, la definición de la misma y la definición de las necesidades del usuario.

El manejo de una buena metodología de diseño permitió que el proceso fuera enriquecedor y generara buenas propuestas para la solución de las necesidades. Y el cumplimiento de los requerimientos.

La aplicación de un concepto general para el manejo formal estético, garantizo que el desarrollo del diseño de las piezas fuera coherente en todos los componentes del sistema.

El desarrollo del diseño del volante se centro en los aspectos funcionales y ergonómicos, esto permitió profundizar en el diseño hasta llegar a una propuesta solida e innovadora.

El diseño del sistema era complejo debido a la cantidad de piezas que lo componen, esto hizo necesario dividirlo en componentes y plantear un desarrollo de diseño para cada uno.

Durante el desarrollo de la etapa de diseño y producción es indispensable la retroalimentación que se genera al realizar los modelos y las pruebas, esto ayuda a detallar cada una de las piezas.

El diseñador debe involucrarse en el proceso de fabricación para controlar los detalles de las nuevas piezas planteadas, esto le permite hacer una validación constante de las ideas y la realidad, logrando centrar equilibradamente su propuesta creativa con las posibilidades de producción.

Es importante tener en cuenta que las piezas se deben producir en serie , y que para ello el producto se debe estandarizar, por lo cual se debe buscar las soluciones mas optimas que garanticen la consistencia e igualdad en la producción.

Los requerimientos técnicos de los procesos de producción limitan el desarrollo de alternativas conceptuales.

La producción en serie de un producto implica que se optimice al máximo el material y se reduzcan las tareas complejas que retrasen los procesos de producción.

El sistema móvil de almacenamiento permite una mejor optimización del espacio y aumentar la capacidad de archivo en relación con el sistema fijo.



La modulación planteada de las estructuras permite configurar fácilmente el producto a partir de las necesidades de almacenamiento y el espacio arquitectónico. Este sistema de acople mejora la manipulación de las piezas en los procesos de producción, optimiza el embalaje, y permite el ingreso y circulación de los módulos en los lugares de instalación de

El manejo de formas curvas dificulta la producción de las piezas en el área metalmeccánica.

El proceso de punzonado permite realizar guías de corte y perforaciones funcionales para los procesos posteriores, esta ventaja se puede aprovechar para definir guías de soldadura, y generar elementos decorativos.

Las piezas propuestas en inyección de plástico deben estar muy bien detalladas y validadas para poder presentar la propuesta de fabricación del primer lote de 500 unidades.

El análisis de las tendencias actuales de mobiliario para oficina permitió concebir el producto como un elemento actual, que se adapta al entorno de trabajo y va de la mano del concepto de oficina abierta.

El modelo funcional permitió encontrar algunos detalles constructivos que se deben mejorar, para la comprobación se dejara instalado en la sede comercial y se analizara su desempeño.

Para poder incluir el producto en la línea de sistemas de almacenamiento, se deben realizar mejoras en la parte técnica del producto, optimizando los procesos de producción a partir de los requerimientos de las maquinas.

Los resultados del proceso de diseño permitieron que comenzara a desempeñarme como diseñador y formara parte activa del departamento de diseño de la empresa.

La empresa valoro el proceso de diseño desarrollado, y me permitió proponer y desarrollar las nuevas líneas de puestos de trabajo para el 2011 y manejar el diseño de interior y de fachada de la nueva sede comercial.



## BIBLIOGRAFÍA

- **AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE**, Developed by Association for the Advancement of Medical Instrumentation, Approved 16 September 1993. (Norma AAMI HE48—1993)

Se consultara la norma en general porque habla sobre los factores humanos, análisis de la tarea y contiene gráficos y datos antropométricos.

- **ANNA CALVERA**, *De lo bello de las cosas*, Gustavo Gili: Barcelona, 2007

Muestra la importancia de la estética en el diseño y su relación con la función.

- **FRANCISCO FARRER VELAZQUEZ - GILBERTO MINAYA LOZANO - JOSE NIÑO ESCALANTE - MANUEL RUIZ RIPOLLES**, *Manual de ergonomía*, editorial Mapfre 1994. Contiene los criterios de evaluación de los factores ergonómicos.

- **MUNARI, BRUNO**, *¿Cómo nacen los objetos?*, *Apuntes para una metodología proyectual*, Barcelona 1981, Editorial GUSTAVO GILI, S.A., Colección GG Diseño, ISBN 84-252-1154-9. Contiene una metodología de diseño planteada a partir de la experiencia de trabajo del autor.

- **NORMAN, Donald A.** *La Psicología de los Objetos Cotidianos*. Madrid: EDCA S.A.1992. Analiza sobre los aspectos psicológicos e interfaz del producto

- **NORMAN, Donald A.** *El diseño emocional: por qué nos gustan o no los objetos cotidianos*. Ediciones Paidós - Barcelona 2005

En este libro Donald nos habla sobre el concepto emocional de las cosas, el manejo formal estético, la psicología del objeto, y cómo influyen estos factores en los gustos y preferencias del usuario.

- **PEDRO R. MONDELO - ENRIQUE GREGORI - JOAN BLASCO – PEDROBARRAU**, *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*, ediciones UPC 1998. Se consultara con el propósito de analizar los factores ergonómicos aplicados al puesto de trabajo.

- **QUIROGA SANTIAGO**, Director OFITEC, *Decálogo de la oficina ideal* – artículo revista A+, marzo del 2007. Describe las características del entorno y cuáles son las últimas tendencias en el modelo de trabajo en oficinas.

- \_\_\_\_\_, *El método OWAS para la evaluación de posturas de trabajo*. Basado en: “OWAS: Evaluación de las posturas durante el trabajo” por Pedro R. Mondelo, Eva Bargallón Novers y Aquiles Hernández Soto. Seminario dictado en la Escuela de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Cataluña (Barcelona, España, Noviembre de 2001). Expone las reglas para la aplicación del método OWAS para la



evaluación de posturas durante el desarrollo de la tarea.

- **WONG WUCIUS**, *Principios del Diseño en Color*. Barcelona: Gustavo Gili, 1987. Se recomienda para conocer teorías y conceptos de diseño.

**CONSULTAS WEB:**

- **HAJO EICKHOFF**, *La invención de la oficina, Pasiones del trabajo de oficina – formas de oficina en el siglo XX*, Artículo de la empresa Bene Mobiliario de Oficina, Mar. 2009, (en línea) disponible en: URL:[http://bene.com/mobiliario-de-oficina/trends-entwicklung-des-bueros\\_05.html?OpenDocument&mod=magazine&cat=>](http://bene.com/mobiliario-de-oficina/trends-entwicklung-des-bueros_05.html?OpenDocument&mod=magazine&cat=>)  
Acceso: Junio 5 de 2010
- \_\_\_\_\_, *Muebles para oficina*, Artículo revista construir, Edición # 61, Publicado el 22-Jul-2008, (en línea) disponible en: [http://www.revistaconstruir.com/articulo.php?id\\_articulo=738](http://www.revistaconstruir.com/articulo.php?id_articulo=738)  
Acceso: Junio 16 de 2010
- **ARCHIVO GENERAL DE LA NACION**, Características y normas del archivo, (En línea) disponible en: <http://www.archivogeneral.gov.co/> Acceso: Junio 18 de 2010
- **NOTAS JURIDICAS**, Condiciones ambientales, iluminación, señalización (En línea) disponible en:  
[http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Laboral/rd486-1997.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Laboral/rd486-1997.html)  
[http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Laboral/rd485-1997.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Laboral/rd485-1997.html)  
<http://noticias.juridicas.com/>  
Acceso: Junio 22 de 2010
- \_\_\_\_\_, *Diseño de Oficinas: Condiciones Físicas*, artículo de la empresa Muebles para oficina, (En línea) disponible en:<http://www.mueblesparalaoficina.com/oficina/disenno-de-oficinas-condiciones-fisicas.html#ixzz0qw4oqwjT>  
Acceso: Junio 15 de 2010  
Complementa la información del marco teórico sobre el tipo de mobiliario y las condiciones del entorno.
- **INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL- INTI**, *Mobiliario de oficina: fichas técnicas y normas básicas*, Septiembre de 2006. (En línea) disponible en:<http://www.inti.gov.ar/hilo/h12/h12-4.php>, <http://www.inti.gov.ar/index.html>  
Acceso: Junio 24 de 2010



El artículo contiene algunas especificaciones ergonómicas para puestos de trabajo y nombra normas internacionales para ensayos de resistencia, durabilidad y estabilidad estructural.

- **INSTITUTO COLOMBANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION – ICONTEC,**  
Normas Técnicas Colombianas NTC  
(En línea) disponible en:  
<https://ssio.icontec.org.co/igsiofaseiii/CDI/default.aspx>  
<http://www.icontec.org.co/Home.asp?CodIdioma=ESP>  
Acceso: Junio 18 de 2010
- <http://www.matweb.com/>. Propiedades físicas y mecánicas de los materiales



# ANEXOS



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Tabla de procesos

Anexo 2. Investigación descriptiva

Anexo 3. Formato de recolección de datos

Anexo 4. Tabla de propiedades mecánicas AISI 1020

Anexo 5. Tabla materiales y procesos

Anexo 6. Planos técnicos

**Anexo 1. Tabla piezas y procesos**

N°	PIEZAS	CANT	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESOS DE PRODUCCION
	<b>MODULO ARCHIVO MOVIL</b>				
1	ESTRUCTURA	1	PERFIL EN L DE 1 ½" CAL. 3/16	COLD ROLLED	CORTE- PERFORACION-SOLDADURA-PULIDO – PINTURA
2	PLATINA SOPORTE ESTANTE	6	PLATINA DE 2" CAL. 3/16 Ó 1/8	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PINTURA
3	PLATINA ANTIVUELCO	2	PLATINA DE 1" CAL 1/8 x 100 mm	COLD ROLLED	CORTE – DOBLEZ - SOLDADURA – PULIDO – PINTURA
4	EJE RUEDA DE ARRASTRE	1	BARRA ACERADA 17 mm	ACERADA	CORTE – PULIDO – PERFORACION
5	RUEDA DE ARRASTRE	3	MECANIZADA	ACERO	TORNO – PERFORACION - ROSCADO - HUECO EJE DE 17,2 mm
6	RUEDA DE APOYO	3	MECANIZADA	ACERO	TORNO - HUECO EJE DE 17,2 mm
7	CHUMACERA 80-45-6003	6	80-45-6003 MECANIZADA	PLATINA HIERRO	CORTE – RECTIFICADO – TORNO – PERFORACION – ROSCADO
8	RODAMIENTOS 6003	6	6003 – 2RS C3		
9	TORNILLO EJE	3	5/8 x 4" - GRADO 8		PAVONADO
10	TUERCA TORNILLO EJE	3	ESTANDAR		PAVONADO
11	RODAMIENTO 6203	3	6203 – 2RS 5/8		
12	CHAVETA I-39	3	I– 39		
13	BUJE 1	3	TUBO ¾ x 1" ( 25,4 mm)	HIERRO	CORTE – PULIDO
14	BUJE 2	3	TUBO ¾ x 49 mm	HIERRO	CORTE – PULIDO
15	TORNILLO PRISIONERO - RUEDA	3	BRISTOL 5/16 x 1"		PAVONADO
16	TORNILLO CHUMACERA	12	5/16 x ¾ - GRADO 8 con Guasa		PAVONADO
	<b>MODULO ARCHIVO FIJO</b>				
17	ESTRUCTURA	1	PERFIL L DE 1 ½" CAL. 3/16	COLD ROLLED	CORTE- PERFORACION-SOLDADURA-PULIDO – PINTURA
18	PATAS	6	PERFIL CUADRADO 2"x1"	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO
19	PLATINA ANCLAJE A SUELO	6	PLATINA DE 1" CAL. 3/16 Ó 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PERFORACION – SOLDADURA
20	TORNILLO AL SUELO	6	AUTOPERFORANTE DE 1/4"		HUECOS A LA ESTRUCTURA DE 17/64"
	<b>RIELES</b>				
21	PERFIL L	3	PERFIL EN L DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PULIDO – PERFORACION – SOLDADURA
22	TORNILLO AUTOPERFORANTE		8m x 2"		GALVANIZADO
23	PLATINAS PARA NIVELAR		RETAL PLATINAS CAL.1/8 Ó 3/16	COLD ROLLED	CORTE
	<b>GUIA VOLANTE</b>				
24	PLATINA 1 – UNION A PARALES	1	PLATINA DE 4" CAL. 3/16 x 100 mm	COLD ROLLED	CORTE –SOLDADURA – PULIDO – PERFORACION – PINTURA
25	PLATINA 2	1	PLATINA DE 1 1/2" CAL. 3/16 x 70 mm	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PINTURA
26	PLATINA 3	1	PLATINA DE 1 1/2" CAL. 3/16 x 65 mm	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PERFORACION – PINTURA
27	EJE VOLANTE	1	BARRA 12 mm	ACERADA	CORTE – PULIDO – PERFORACION

28	CHUMACERA 41-41-6001	2	41-41-6001 MECANIZADA	PLATINA HIERRO	CORTE – RECTIFICADO – TORNO - HUECO EJE DE 15mm
29	RODAMIENTO 6001	2	6001 – 2RS C3		
30	CHAVETA I-27	2	I– 27		
31	TORNILLO A PAALES	4	½ x 1"		GALVANIZADO
32	TORNILLO PRISIONERO -PIÑON	1	BRISTOL 5/16 x 1"		PAVONADO
	<b>VOLANTE</b>				
33	PLATINA – CUERPO	2	PLATINA DE 1" CAL. 3/16	COLD ROLLED	CORTE – DOBLEZ – PERFORACION – SOLDADURA – PULIDO – PINTURA
34	ASA ( MANIJA )	2	MECANIZADA	ALUMINIO	TORNO
35	PIN - TORNILLO ASA	2	MECANIZADA	HIERRO	TORNO
36	TUERCA TORNILLO ASA	2	ESTANDAR		
37	BOTON	1	MECANIZADA	ACERO	TORNO – PERFORACION - ROSCADO
38	TORNILLO PRISIONERO – EJE	1	BRISTOL ½ x 1"		PAVONADO
	<b>MECANISMO</b>				
39	PIÑON 35B-27	1	35B-27		PAVONADO - ROSCADO A 5/16" - HUECO EJE DE 17mm
40	PIÑON 35B-13	1	35B-13		PAVONADO - ROSCADO A 1/4" - HUECO EJE DE 1/2"
41	PIÑON 35B-9	1	35B-9		PAVONADO
42	CADENA 35 -1	1	35 – 1 x 250 cm		
43	PLATINA 1 SOPORTE TENSOR	2	PLATINA DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PERFORACION – PINTURA
44	PLATINA 2 SOPORTE TENSOR	2	PLATINA DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PERFORACION – PINTURA
45	TRONILLO EJE TENSOR	1	3/8 x 2"	GRADO 2	GALVANIZADO
46	TORNILLO PRISIONERO – PIÑON 27	2	BRISTOL 5/16 x 1"		PAVONADO
47	TORNILLO PRISIONERO – PIÑON 13	2	BRISTOL ½ x 1"		PAVONADO
48	TUERCA	2	ESTANDAR ROSCA DE 3/8		GALVANIZADA
49	ARANDELA	3	ESTANDAR PARA 3/8	HIERRO	
	<b>ESTANTE</b>				
50	CABEZAL	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
51	PIECERO	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
52	PARALES	4	LAMINA CAL. 16	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
53	ENTREPAÑOS	4	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
54	PLATINA TENSOR	2	PLATINA DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PERFORACION
55	TENSOR	2	ESTANDAR		GALVANIZADO
56	TORNILLO EJE TENSOR	4	½ x 1"	GRADO 2	GALVANIZADO
57	TORNILLOS A PAALES	32	½ x 1/2"	GRADO 2	GALVANIZADO





## ANEXO 2: INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

TIPO: investigación descriptiva

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables y la interpretación de la naturaleza actual.

### POBLACIÓN OBJETIVO:

Se determino la población objetivo a través de un análisis de los clientes de la empresa Hecho en Colombia ubicados en la ciudad de Bucaramanga, que han requerido servicios de diseño, fabricación o mantenimiento del archivo rodante en los últimos dos años.

En algunas empresas se maneja el producto en varios departamentos o espacios de trabajo, donde puede variar el tipo de archivo y el manejo del mismo.

TOTAL: 40 entidades

### MUESTRA:

10 espacios de trabajo donde se ha realizado la instalación y se maneja actualmente el producto “*archivo rodante*”.

Nota: Cuando existan diferencias evidentes en la configuración y uso del producto, la investigación se podrá realizar en diferentes espacios de trabajo dentro de una misma empresa.

## PARTE A: ASPECTOS TÉCNICOS DEL ARCHIVO RODANTE

### OBJETIVO:

Encontrar las características principales del manejo del archivo en las empresas que utilizan el archivo rodante como medio de almacenamiento.

### TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

*Observación:* Datos tomados en el sitio real según la necesidad de información y los conocimientos del investigador. Los datos se registraran en el formato de recolección de datos.

*Entrevista estructurada:* Interacción directa entre el investigador y el usuario, aplicación del formato de toma de datos previamente diseñado para plantear preguntas idénticas y en el mismo orden a cada uno de los participantes, quienes deben escoger la respuesta en 2, 3 o más alternativas que se les ofrecen.

Se obtendrán los datos primarios a partir de la realidad de cada unidad administrativa de la muestra.



**MÉTODO:** cualitativo

Enfocado a describir, clasificar o explicar cada una de las variables.

**VARIABLES:**

- Tipo de archivo
- Organización
- Medio de archivo
- Accesorios

## **PARTE B: USUARIOS DEL ARCHIVO RODANTE**

**OBJETIVO:**

Definir las características de los usuarios directos del archivo rodante para analizar los aspectos ergonómicos.

**TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

*Entrevista estructurada:* Interacción directa entre el investigador y el usuario, aplicación del formato de toma de datos previamente diseñado para solicitar información personal y plantear preguntas abiertas idénticas y en el mismo orden a cada uno de los usuarios del producto.

Se obtendrán datos primarios de cada uno de los usuarios que interactúen con el archivo rodante en las unidades administrativas de la muestra.

**MÉTODO:** cuantitativo y cualitativo

Enfocado a definir, medir, describir, clasificar o explicar cada una de las variables.

**VARIABLES:**

- Edad
- Genero
- Cargo
- Tareas
- problemas, necesidades o sugerencias



### ANEXO 3. FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

**FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**ASPECTOS TÉCNICOS DEL ARCHIVO RODANTE**



EMPRESA: \_\_\_\_\_  
 DEPARTAMENTO: \_\_\_\_\_

**TIPO DE ARCHIVO:** ARCHIVO DE GESTION  ARCHIVO CENTRAL   
 Utilizado en oficinas, contiene documentos administrativos que aún están en trámite. Sala de destinada solo para archivo, allí llegan los documentos de varias unidades administrativas de la empresa.

**ORGANIZACION:**  
 Defina el sistema de organización implementado en el archivo de la empresa:

ALFABETICO   
 NUMERICO   
 ASUNTOS   
 CRONOLOGICO   
 OTRO: \_\_\_\_\_

**MEDIOS DE ARCHIVO**  
 Sabiendo que los medios de archivo son los objetos donde se guardan los documentos o la información, señale cuales medios utilizan para el almacenamiento en el archivo rodante:

FOLDER CELUGUIA   
 FOLDER A-Z   
 CARPETA COLGANTE   
 CAJA DE ARCHIVO   
 FICHERO   
 LIBROS   
 OTRO: \_\_\_\_\_

**ACCESORIOS:**  
 Marque con una x los accesorios que utiliza actualmente o que desearía implementar en su archivo rodante:

	Actualmente	Desearía
SEPARADOR MOVIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEPARADOR FIJO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FOLDER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MESA AUXILIAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ESCALERA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTRO: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Espacio reservado para el investigador

**CONFIGURACIÓN DEL PRODUCTO:** Especificación técnica del archivo rodante instalado en la empresa  
 # DE CUERPOS DE FRENTE: M.A.M (Módulo archivo móvil): \_\_\_\_\_ M.A.F (Módulo archivo fijo): \_\_\_\_\_  
 # DE CUERPOS DE FONDO: \_\_\_\_\_ ESTANTE: 30x90  37,5x90  otro: \_\_\_\_\_  
 # DE ENTREPAÑOS POR ESTANTE: \_\_\_\_\_



**FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
USUARIOS ARCHIVO RODANTE**



# de personas que utilizan el archivo rodante: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN DE CADA USUARIO**

N°: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GENERO: M  F  EDAD: \_\_\_\_\_ CARGO: \_\_\_\_\_

TAREAS ASIGNADAS EN EL ARCHIVO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PROBLEMAS, NECESIDADES O SUGERENCIAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

N°: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GENERO: M  F  EDAD: \_\_\_\_\_ CARGO: \_\_\_\_\_

TAREAS ASIGNADAS EN EL ARCHIVO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PROBLEMAS, NECESIDADES O SUGERENCIAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

N°: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GENERO: M  F  EDAD: \_\_\_\_\_ CARGO: \_\_\_\_\_

TAREAS ASIGNADAS EN EL ARCHIVO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PROBLEMAS, NECESIDADES O SUGERENCIAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anexo 4. Tabla propiedades mecanicas AISI 1020

<b>Categories:</b>	Metal; Ferrous Metal; Carbon Steel; AISI 1000 Series Steel; Low Carbon Steel
<b>Material Notes:</b>	1020 steel responds well to cold work and heat treating. Weldability is fair.  <b>Applications:</b> Shafts, lightly stressed gears, hard wearing surfaces, pins, chains and case hardened parts where core strength is not critical.  1020 is suitable for case hardened parts where core strength is not critical.
<b>Key Words:</b>	UNS G10200, AMS 5032, AMS 5045, ASTM A29, ASTM A108, ASTM A510, ASTM A519, ASTM A29, A108, A510, A512, A513, A519, A544, A575 M10120, A576, A635, A659, A827, A830, BS 970 040A20, 050A20 (En2C), 050A20 (En2D), 060A20, BS 970 Part 1 070M20, DEF STAN95-1-1 C1020, SAE J412, SAE J414, DIN 1.0402, AFNOR CC 20, UNI C 20, SS14 1450 (Sweden), SAE J403
<b>Vendors:</b>	<a href="#">No vendors are listed for this material. Please click here if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.</a>

Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	<a href="#">7.87 g/cc</a>	<a href="#">0.284 lb/in<sup>3</sup></a>	
Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Brinell	121	121	
Hardness, Knoop	140	140	Converted from Brinell hardness.
Hardness, Rockwell B	68	68	Converted from Brinell hardness.
Hardness, Vickers	126	126	Converted from Brinell hardness.
Tensile Strength, Ultimate	<a href="#">420 MPa</a>	<a href="#">60900 psi</a>	
Tensile Strength, Yield	<a href="#">350 MPa</a>	<a href="#">50800 psi</a>	
Elongation at Break	15.0 %	15.0 %	In 50 mm
Reduction of Area	40.0 %	40.0 %	
Modulus of Elasticity	<a href="#">205 GPa</a>	<a href="#">29700 ksi</a>	Typical for steel
Bulk Modulus	<a href="#">140 GPa</a>	<a href="#">20300 ksi</a>	Typical for steel
Poissons Ratio	0.290	0.290	
Machinability	65%	65%	Based on AISI 1212 steel. as 100% machinability
Shear Modulus	<a href="#">80.0 GPa</a>	<a href="#">11600 ksi</a>	Typical for steel
Electrical Properties	Metric	English	Comments
Electrical Resistivity	<a href="#">0.0000159 ohm-cm</a>	<a href="#">0.0000159 ohm-cm</a>	condition unknown; 0A°C (32A°F)
	<a href="#">0.0000219 ohm-cm</a> @Temperature 100 A°C	<a href="#">0.0000219 ohm-cm</a> @Temperature 212 A°F	condition unknown
	<a href="#">0.0000292 ohm-cm</a> @Temperature 200 A°C	<a href="#">0.0000292 ohm-cm</a> @Temperature 392 A°F	condition unknown

Thermal Properties	Metric	English	Comments
<u>CTE, linear</u>	<a href="#">11.7 Åum/m-Å°C</a> @Temperature 0.000 - 100 Å°C	<a href="#">6.50 Åuin/in-Å°F</a> @Temperature 32.0 - 212 Å°F	
	<a href="#">12.8 Åum/m-Å°C</a> @Temperature 0.000 - 300 Å°C	<a href="#">7.11 Åuin/in-Å°F</a> @Temperature 32.0 - 572 Å°F	
	<a href="#">13.9 Åum/m-Å°C</a> @Temperature 0.000 - 500 Å°C	<a href="#">7.72 Åuin/in-Å°F</a> @Temperature 32.0 - 932 Å°F	
Specific Heat Capacity	<a href="#">0.486 J/g-Å°C</a> @Temperature 150 - 200 Å°C	<a href="#">0.116 BTU/lb-Å°F</a> @Temperature 302 - 392 Å°F	condition unknown; 50-100Å°C (122-212Å°F)
	<a href="#">0.519 J/g-Å°C</a> @Temperature 150 - 200 Å°C	<a href="#">0.124 BTU/lb-Å°F</a> @Temperature 302 - 392 Å°F	
	<a href="#">0.599 J/g-Å°C</a> @Temperature 350 - 400 Å°C	<a href="#">0.143 BTU/lb-Å°F</a> @Temperature 662 - 752 Å°F	
Thermal Conductivity	<a href="#">51.9 W/m-K</a>	<a href="#">360 BTU-in/hr-ftÅ²-Å°F</a>	Typical steel
Component Elements Properties	Metric	English	Comments
Carbon, C	0.17 - 0.230 %	0.17 - 0.230 %	
Iron, Fe	99.08 - 99.53 %	99.08 - 99.53 %	As remainder
Manganese, Mn	0.30 - 0.60 %	0.30 - 0.60 %	
Phosphorous, P	<= 0.040 %	<= 0.040 %	
Sulfur, S	<= 0.050 %	<= 0.050 %	

### Anexo 5. Tabla materiales y procesos

N°	PIEZAS	CANT	DESCRIPCION	MATERIAL	PROCESOS DE PRODUCCION
	<b>MODULO ARCHIVO MOVIL</b>				
1	ESTRUCTURA	1	PERFIL EN L DE 1 ½" CAL. 3/16	COLD ROLLED	CORTE- PERFORACION-SOLDADURA-PULIDO – PINTURA
2	PLATINA SOPORTE ESTANTE	6	PLATINA DE 2" CAL. 3/16 Ó 1/8	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PINTURA
3	PLATINA ANTIVUELCO	2	PLATINA DE 2" CAL 1/8 x 100 mm	COLD ROLLED	CORTE – DOBLEZ - SOLDADURA – PULIDO – PINTURA
4	EJE RUEDA DE ARRASTRE	1	BARRA ACERADA 17 mm	ACERADA	CORTE – PULIDO – PERFORACION
5	RUEDA DE ARRASTRE	2	MECANIZADA	ACERO	TORNO – PERFORACION - ROSCADO
6	RUEDA DE APOYO	2	MECANIZADA	ACERO	TORNO
7	CHUMACERA 80-45-6003	4	80-45-6003 MECANIZADA	PLATINA HIERRO	CORTE – RECTIFICADO – TORNO – PERFORACION – ROSCADO
8	RODAMIENTOS 6003	4	6003 – 2RS C3		
9	TORNILLO EJE	2	5/8 x 4" - GRADO 8 - PAVONADO	ACERO	
10	TUERCA TORNILLO EJE	2	ESTANDAR - PAVONADO	ACERO	
11	RODAMIENTO 6203	2	6203 – 2RS 5/8		
12	CHAVETA I-39	2	I – 39		
13	BUJE 1	2	TUBO ¾ x 1" ( 25,4 mm)	HIERRO	CORTE – PULIDO
14	BUJE 2	2	TUBO ¾ x 49 mm	HIERRO	CORTE – PULIDO
15	BUJE EXTENSOR EJE	1	MECANIZADA	ACERO	TORNO – PERFORACION - ROSCADO
16	PLATINA UNION MODULOS	2	PLATINA DE 2" CAL. 3/16 Ó 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PERFORACION – PULIDO – PINTURA
17	TORNILLO PRISIONERO - RUEDA	2	BRISTOL 5/16 x 1" - PAVONADO		
18	TORNILLO CHUMACERA	8	5/16 x ¾ - GRADO 8 con Guasa		
	<b>MODULO ARCHIVO FIJO</b>				
19	ESTRUCTURA	1	PERFIL L DE 1 ½" CAL. 3/16	COLD ROLLED	CORTE- PERFORACION-SOLDADURA-PULIDO – PINTURA
20	PATAS	4	PERFIL CUADRADO 2"x1"	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO
21	PLATINA ANCLAJE A SUELO	4	PLATINA DE 2" CAL. 3/16 Ó 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PERFORACION – SOLDADURA
22	PLATINA UNION MODULOS	2	PLATINA DE 2" CAL. 3/16 Ó 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PERFORACION – PULIDO – PINTURA
23	TORNILLO AL SUELO	4	AUTOPERFORANTE DE 1/4"		
	<b>RIELES</b>				
24	PERFIL L	3	PERFIL EN L DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PULIDO – PERFORACION – SOLDADURA
25	TORNILLO AUTOPERFORANTE		8m x 2"		GALVANIZADO
26	PLATINAS PARA NIVELAR		RETAL PLATINAS CAL.1/8 Ó 3/16	COLD ROLLED	CORTE
	<b>GUIA VOLANTE</b>				
27	CUERPO 1: ESTRUCTURA	1	LAMINA CAL 14	COLD ROLLED	PUNZONADO-CORTE-DOBLEZ-SOLDADURA-PULIDO– PINTURA
28	CUERPO 2: BASE UNION	1	LAMINA CAL 15	COLD ROLLED	PUNZONADO-CORTE-DOBLEZ-SOLDADURA-PULIDO– PINTURA
29	CUERPO 3: REFUERZO	1	LAMINA CAL 16	COLD ROLLED	PUNZONADO-CORTE-DOBLEZ-SOLDADURA-PULIDO– PINTURA
30	EJE VOLANTE	1	BARRA 12 mm	ACERADA	CORTE – PULIDO – PERFORACION
31	CHUMACERA 41-41-6001	2	41-41-6001 MECANIZADA	PLATINA HIERRO	MECANIZADO CNC

32	RODAMIENTO 6001	2	6001 – 2RS C3		
33	CHAVETA I-27	2	I–27		
34	TORNILLO A PARELES	4	¼ x 1" - GALVANIZADO		
35	TORNILLO PRISIONERO -PIÑON	1	BRISTOL 5/16 x 1" - PAVONADO		
	<b>VOLANTE</b>				
36	CUERPO	1	PLASTICO INYECTADO	POLIAMIDA	INYECCION DE PLASTICO
37	ASA	1	PLASTICO INYECTADO	POLIAMIDA	INYECCION DE PLASTICO
38	PIN EJE ASA	1	MECANIZADA	ACERO	TORNO - FRESADO
39	PIVOTE	1	MECANIZADA	ACERO	TORNO - FRESADO- PERFORACION- ROSCADO
40	EJE SISTEMA BLOQUEO	1	MECANIZADA	ACERO	TORNO
41	TOPE SISTEMA BLOQUEO	1	MECANIZADA	ACERO	TORNO- ROSCADO
42	PALETA DE CONTROL	1		ACRILICO	CORTE LASER - GRABADO
43	TORNILLO EJE ASA	1	BRISTOL 5/16 x 1" - PAVONADO		
44	TORNILLO FIJACION EJE VOLANTE	1	BRISTOL 1/4 x 1/2" - PAVONADO		
	<b>MECANISMO</b>				
45	PIÑON 35B-27	1	35B-27 - PAVONADO		ROSCADO - PERFORACION
46	PIÑON 35B-13	1	35B-13 - PAVONADO		ROSCADO - PERFORACION
47	PIÑON 35B-9	1	35B-9 - PAVONADO		
48	CADENA 35 -1	1	35 – 1 x 250 cm		
49	PLATINA 1 SOPORTE TENSOR	2	PLATINA DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PERFORACION – PINTURA
50	PLATINA 2 SOPORTE TENSOR	2	PLATINA DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – SOLDADURA – PULIDO – PERFORACION – PINTURA
51	TRONILLO EJE TENSOR	1	3/8 x 2" - GALVANIZADO	GRADO 2	
52	TORNILLO PRISIONERO – PIÑON 27	2	BRISTOL 5/16 x 1" - PAVONADO		
53	TORNILLO PRISIONERO – PIÑON 13	2	BRISTOL ¼ x 1" - PAVONADO		
54	TUERCA	2	ESTANDAR ROSCA DE 3/8 -GALVANIZADA		
55	ARANDELA	3	ESTANDAR PARA 3/8	HIERRO	
	<b>ESTANTE</b>				
56	CABEZAL	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – TROQUELADO- DOBLEZ –SOLDADURA- PINTURA
57	PIECERO	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – TROQUELADO- DOBLEZ –SOLDADURA- PINTURA
58	PARELES	4	LAMINA CAL. 16	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – TROQUELADO- DOBLEZ –SOLDADURA- PINTURA
59	ENTREPAÑOS	4	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – TROQUELADO- DOBLEZ –SOLDADURA- PINTURA
60	PLATINA TENSOR	2	PLATINA DE 1" CAL. 1/8	COLD ROLLED	CORTE – PERFORACION - PINTURA
61	TENSOR	2	ESTANDAR DE 1/4 - GALVANIZADO	ACERO	
62	TORNILLO TENSOR	4	¼ x 1" - GALVANIZADO	GRADO 2	
63	TORNILLOS A PARELES	32	¼ x 1/2" - GALVANIZADO	GRADO 2	
64	SEPARADOR LIBROS		LAMINA CAL. 18	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ –SOLDADURA- PINTURA
65	ASA ENTREPAÑO		LAMINA CAL. 16	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
66	SISTEMA FOLDER		LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ –SOLDADURA- PINTURA

	<b>ENCHAPE</b>				
67	AGARRE A PARAL – AP	2	LAMINA CAL. 16	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
68	AGARRE A MOVIL – AM	2	LAMINA CAL. 16	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
69	U RECIBIDOR	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
70	U DE ENCHAPE – LISO	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
71	ENCHAPE E1	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – PULIDO- DOBLEZ –SOLDADURA- PULIDO- PINTURA
72	ENCHAPE E2	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – PULIDO- DOBLEZ –SOLDADURA- PULIDO- PINTURA
73	ENCHAPE E3	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – PULIDO- DOBLEZ –SOLDADURA- PULIDO- PINTURA
74	BALDOSA DECORATIVA	1	MATERIAL SEMITRANSLUCIDO DE COLOR	ACRILICO	CORTE LASER
75	BALDOSA INDICADOR	1	COLORES ESTANDAR	AGLÓMERADO - FÓRMICA	PEQUE- CORTE- CANTO- ENSAMBLE
76	PLATINA UNION – SUPERIOR		PLATINA DE 1 1/2" CAL. 3/16	COLD ROLLED	CORTE – PERFORACION – PULIDO - PINTURA
77	TAPA LUZ		LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
78	TORNILLO NIVELAR AGARRES	8	¼ x 1/2" - GALVANIZADO		
79	TONILLO ENCHAPES	10	PUNTABROCA 8 x 1/2"		
	<b>PUERTA</b>				
80	ENCHAPE E1	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – PULIDO- DOBLEZ –SOLDADURA- PULIDO- PINTURA
81	ENCHAPE E2	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – PULIDO- DOBLEZ –SOLDADURA- PULIDO- PINTURA
82	ENCHAPE E3	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – PULIDO- DOBLEZ –SOLDADURA- PULIDO- PINTURA
83	U DE ENCHAPE – IZQ. O DERECH.	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
84	U DE ENCHAPE - LISO	1	LAMINA CAL. 20	COLD ROLLED	PUNZONADO – CORTE – DOBLEZ – PINTURA
85	TORNILLO ENCHAPES	10	PUNTABROCA 8 x 1/2" - GALVANIZADO		
86	BISAGRA	3	ESTANDAR, INDUMA -COBRIZADO		ENSAMBLE
87	MANIJA	1	ESTANDAR - NIQUELADO		ENSAMBLE
88	CERRADURA	1	DE GANCHO 16, MARCA CISA	NIQUELADO	ENSAMBLE

## Anexo 6. Planos técnicos

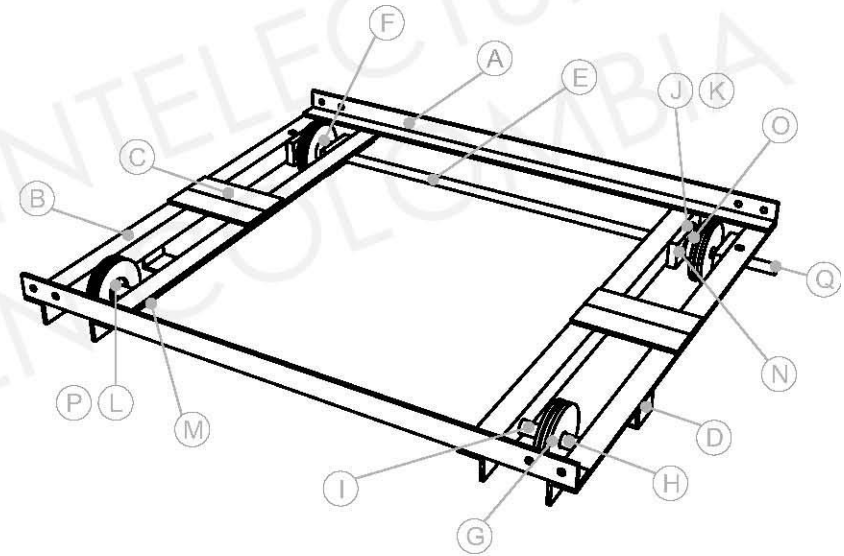


# M.A.M 375

Módulo Archivo Móvil

### MATERIALES

pieza	CANT	DESCRIPCIÓN
A	2	Perfiles en L de 1 ½ cal. 3/16" de 910 mm
B	4	Perfiles en L de 1 ½" cal. 3/16" de 790mm
C	4	Platinas de 2" cal 1/8 de 166 mm
D	2	Platinas antivuelco CAL 1/8 de 2"
E	1	Eje, barra acerada 17 mm de diametro x 950 mm
F	2	Ruedas de arrastre de diametro 100 mm
G	2	Ruedas de apoyo de diametro 100 mm
H	2	Bujes 1 de TUBO ¾ x 32 mm
I	2	Bujes 2 de TUBO ¾ x 44 mm
J	4	Chumaceras 80-45-6003
K	4	Rodamientos 6003 – 2RS C3
L	2	Rodamientos 6203 – 2RS 5/8
M	2	Tornillos de 5/8 x 4" - GRADO 8 con tuerca
N	8	Tornillos de 5/16 x ¾ - GRADO 8 con Guasa
O	3	Tornillos prisioneros BRISTOL 5/16 x 1"
P	2	Chavetas I-39
Q	1	Piñon 35B - 27



**Observaciones:** # de piezas segun orden  
**Plano No.:** 1  
**Medidas:** Milímetros  
**Escala:**  
**Versión:**  
**Material:**  
**Producto:** ARCHIVO RODANTE  
**Pieza:** Materiales M.A.M 37.5  
**Código:**  
**Fecha de realiz. planos:** 13 de Octubre del 2010

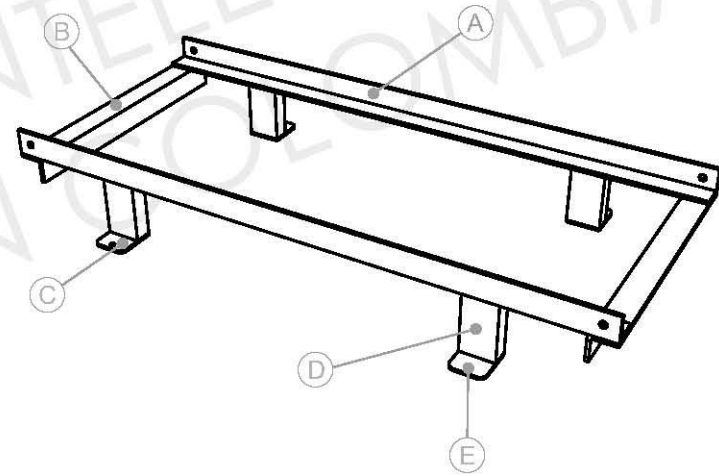


# M.A.F 375

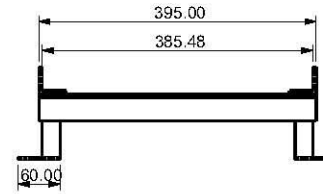
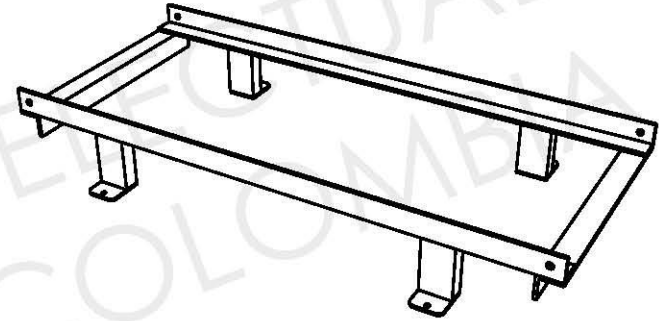
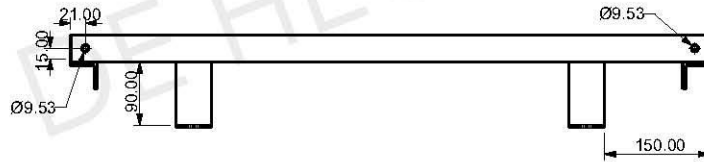
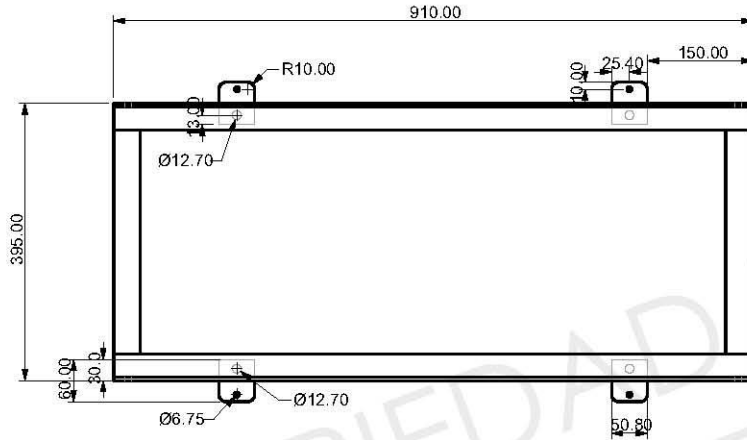
Módulo Archivo Fijo

Observaciones :# de piezas segun orden  
 Plano No :1  
 Medidas: Milímetros  
 Escala:  
 Versión :  
 Material :  
 Producto: ARCHIVO RODANTE  
 Pieza: Materiales M.A.F. 37.5  
 Código:  
 Fecha de realiz. planos : 13 de Octubre del 2010

MATERIALES		
pieza	CANT	DESCRIPCIÓN
A	2	Perfiles en L de 1 ½ cal. 3/16" de 910 mm
B	2	Perfiles en L de 1 ½" cal. 3/16" de 395mm
C	4	Platinas de 2" cal 1/8 de 60 mm
D	4	Perfiles rectangulares de 2x1" de 90 mm
E	4	Tornillos autoperforantes de 1/4" x 2"



Producto: ARCHIVO RODANTE		Pieza: M.A.F. 37.5		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : perfil L 1 1/2"	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 13 de Octubre del 2010		

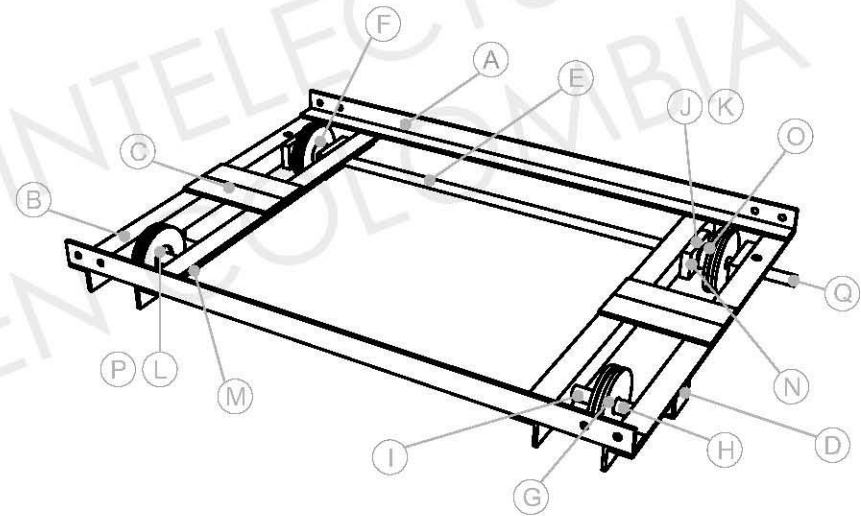


# M.A.M 300

Módulo Archivo Móvil

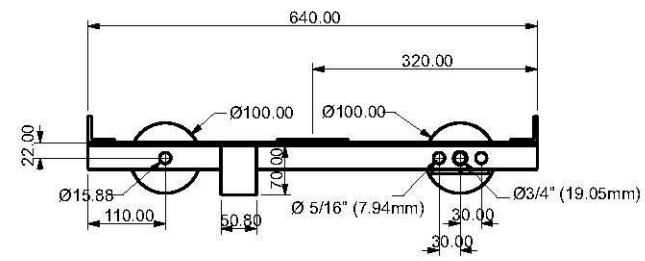
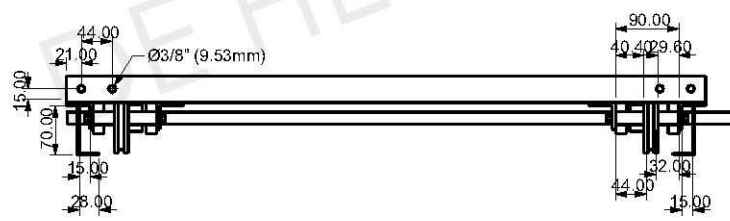
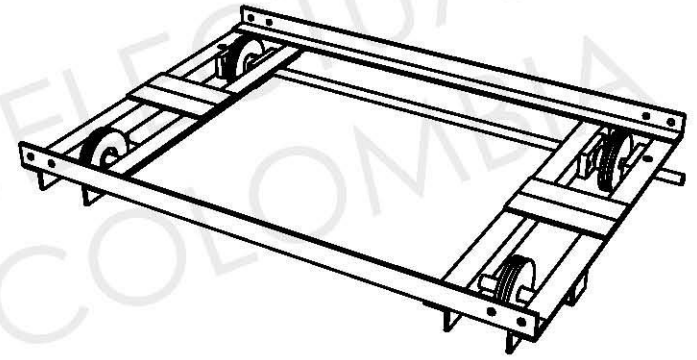
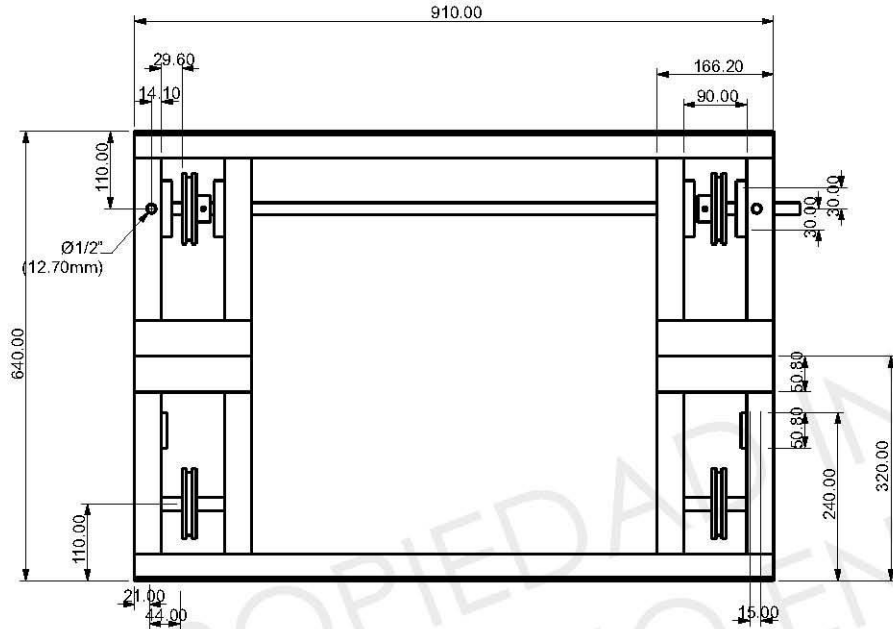
## MATERIALES

pieza	CANT	DESCRIPCIÓN
A	2	Perfiles en L de 1 ½ cal. 3/16" de 910 mm
B	4	Perfiles en L de 1 ½" cal. 3/16" de 640mm
C	4	Platinas de 2" cal 1/8 de 166 mm
D	2	Platinas antivuelco CAL 1/8 de 2"
E	1	Eje, barra acerada 17 mm de diametro x 950 mm
F	2	Ruedas de arrastre de diametro 100 mm
G	2	Ruedas de apoyo de diametro 100 mm
H	2	Bujes 1 de TUBO ¾ x 32 mm
I	2	Bujes 2 de TUBO ¾ x 44 mm
J	4	Chumaceras 80-45-6003
K	4	Rodamientos 6003 – 2RS C3
L	2	Rodamientos 6203 – 2RS 5/8
M	2	Tornillos de 5/8 x 4" - GRADO 8 con tuerca
N	8	Tornillos de 5/16 x ¾ - GRADO 8 con Guasa
O	3	Tornillos prisioneros BRISTOL 5/16 x 1"
P	2	Chavetas I-39
Q	1	Piñon 35B - 27



Observaciones: # de piezas segun orden  
 Plano No. 1:  
 Medidas: Milímetros  
 Escala:  
 Versión:  
 Material:  
 Código:  
 Producto: ARCHIVO RODANTE  
 Pieza: Materiales M.A.M 30.0  
 Fecha de realiz. planos: 13 de Octubre del 2010

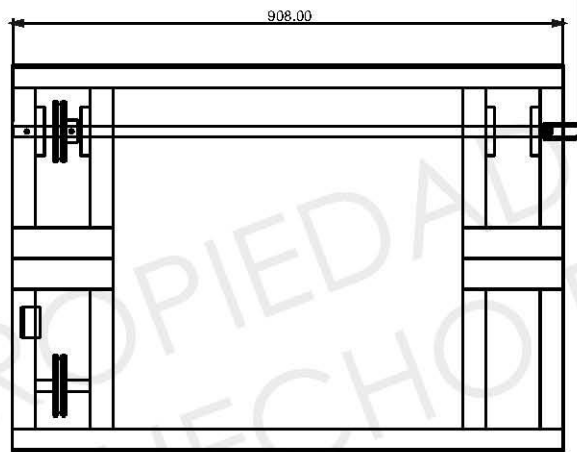
Observaciones : # de piezas segun orden	Producto: ARCHIVO RODANTE	Pieza: M.A.M 30	Código:
	Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Material : perfil L 1 1/2"
	Escala:	Versión :	
	Fecha de realiz. planos : 13 de Octubre del 2010		



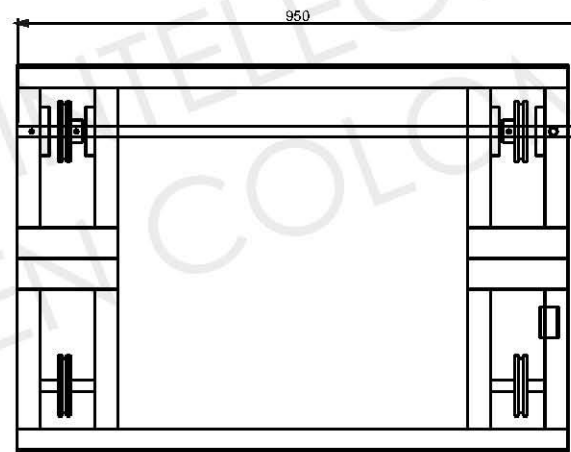
# M.A.M 300

CONEXIÓN DE MÓDULOS

BUJE EXTENSOR EJE



Módulo Archivo Móvil B



Módulo Archivo Móvil A

PIÑON 35B 27

### OBERVACIONES

- En el modulo B se elimina una pareja de ruedas
- El sistema antivuelco solo debe ir en los extremos del sistema
- La longitud del eje de transmisión del modulo A es especial porque en el se debe fijar el piñón.
- El modulo B debe traer fijo el Buje extensor eje para realizar la conexión

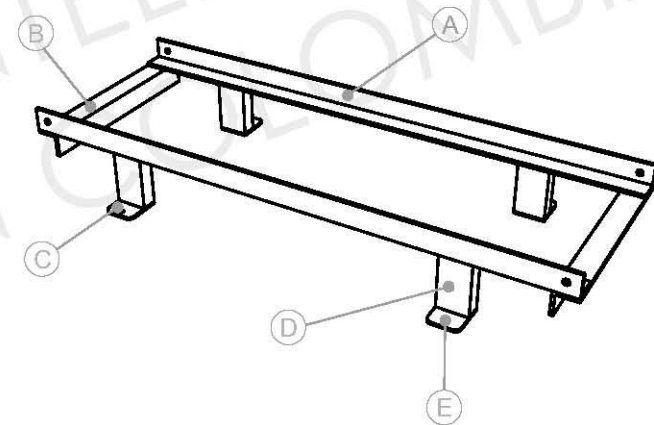
Observaciones :# de piezas segun orden	Producto: ARCHIVO RODANTE	Pieza: CONEXION M.A.M 30	Código:
Piano No :1	Medidas: Milímetros	Escala:	Material : perfil L 1 1/2"
Fecha de realiz. planos : 13 de Octubre del 2010	Version :		

# M.A.F 300

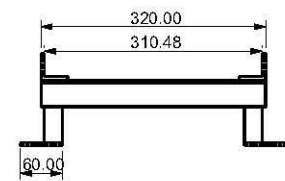
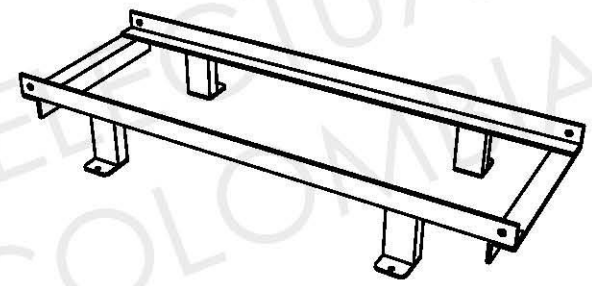
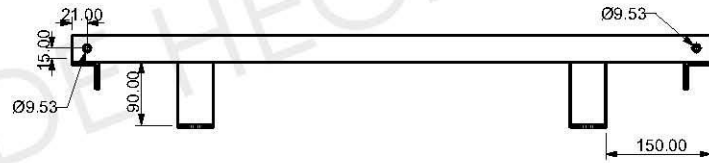
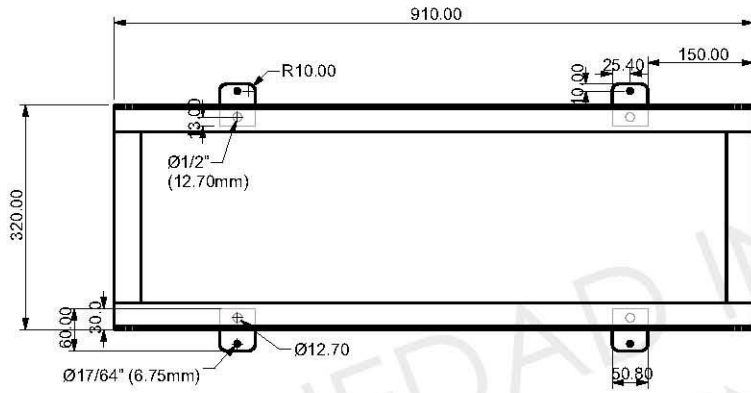
Módulo Archivo Fijo

Observaciones :# de piezas segun orden  
 Plano No :1  
 Medidas: Milímetros  
 Escala:  
 Versión :  
 Material :  
 Código:  
 Producto: ARCHIVO RODANTE  
 Pieza: Materiales M.A.F. 30.0  
 Fecha de realiz. planos : 13 de Octubre del 2010

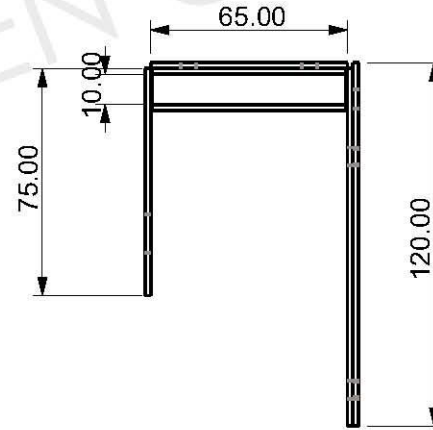
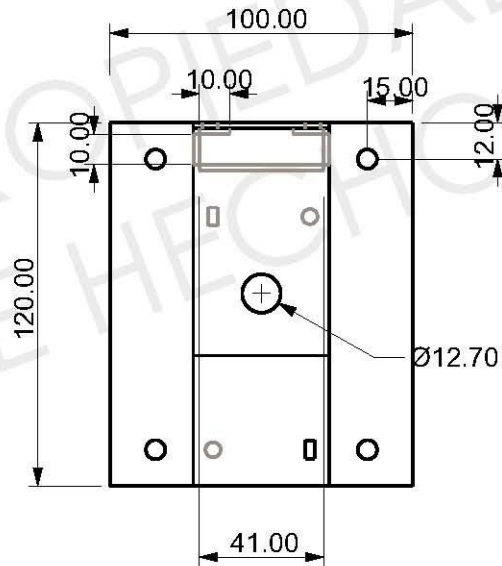
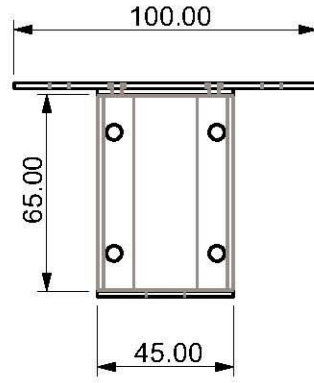
MATERIALES		
pieza	CANT	DESCRIPCIÓN
A	2	Perfiles en L de 1 ½ cal. 3/16" de 910 mm
B	2	Perfiles en L de 1 ½" cal. 3/16" de 320mm
C	4	Platinas de 2" cal 1/8 de 60 mm
D	4	Perfiles rectangulares de 2x1" de 90 mm
E	4	Tornillos autoperforantes de 1/4" x 2"



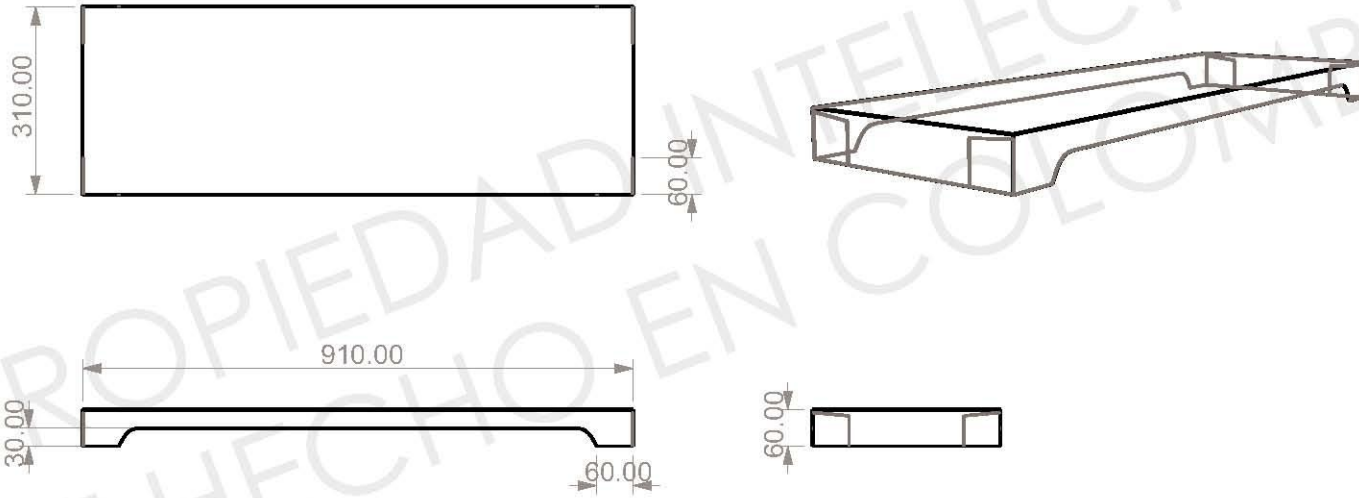
Observaciones : # de piezas segun orden		Producto: ARCHIVO RODANTE	Pieza: M.A.F. 30.0	Código:
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Version :	Material : perfil L 1 1/2"
Fecha de realiz. planos : 13 de Octubre del 2010				



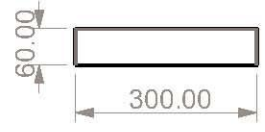
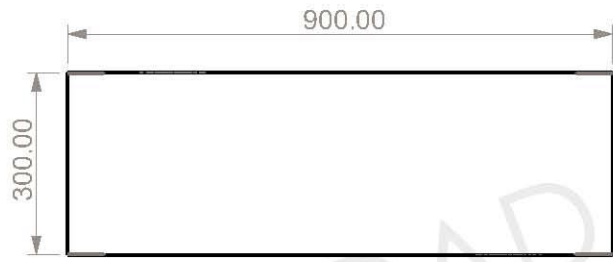
Producto: mecanismo AR		Pieza: Guia volante		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Version :	Material : lamina cal 14	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		



Producto: Estante AR		Pieza: Cabezal		Código:	
Plano No :1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : Laminina cal 20	
Observaciones :N° de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 28 de Septiembre del 2011		

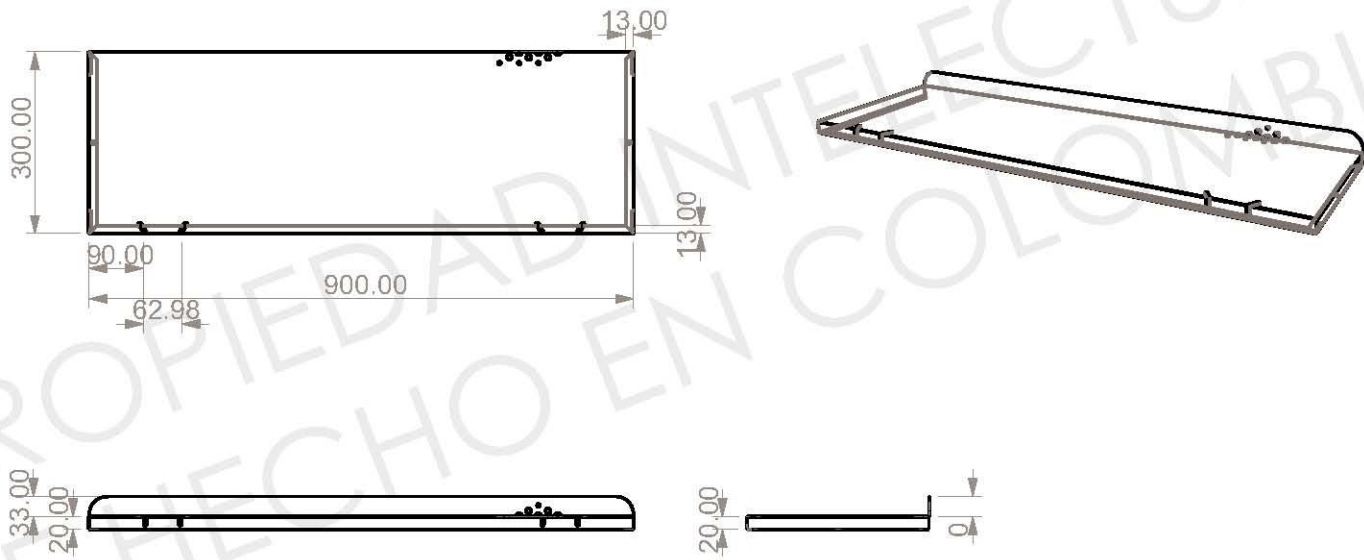


Producto: Estante AR	Pieza: Piecero	Código:
Plano No :1	Medidas: Milímetros	Escala:
Observaciones :N° de piezas segun orden	Fecha de realiz. planos : 28 de Septiembre del 2011	Material : Laminina cal 20
		Versión :



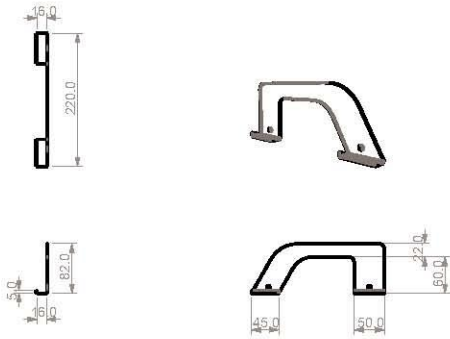
PROPIEDAD INTELECTUAL DE HECHO EN COLOMBIA

Producto: Estante AR	Pieza: Entrepaño	Código:
Plano No :1	Medidas: Milímetros	Escala:
Observaciones :N° de piezas segun orden	Fecha de realiz. planos : 28 de Septiembre del 2011	Material : Laminina cal 20
		Versión :

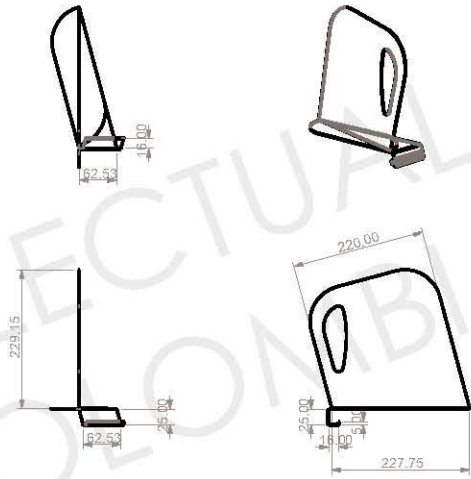


Producto: Estante AR	Pieza: Accesorios	Código:
Plano No :1	Medidas: Milímetros	Escala:
Observaciones :N° de piezas segun orden	Fecha de realiz. planos : 28 de Septiembre del 2011	Material : Laminina CR
Version :		

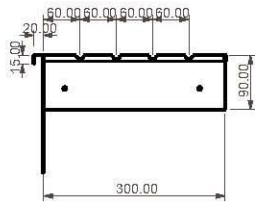
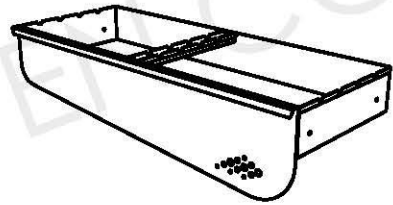
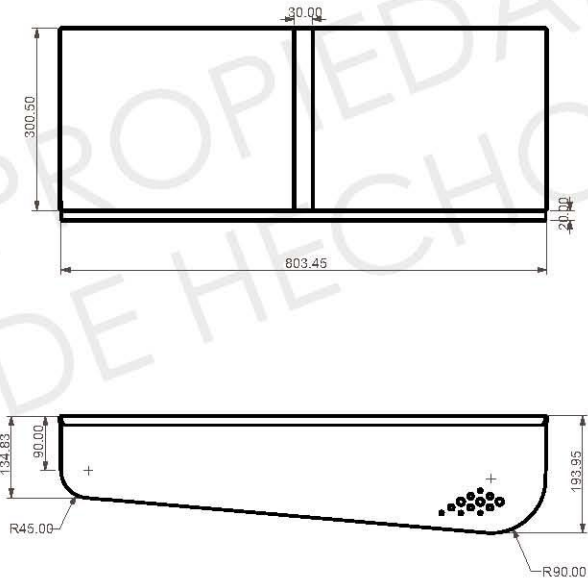
ASA entrepaño



Separador libros

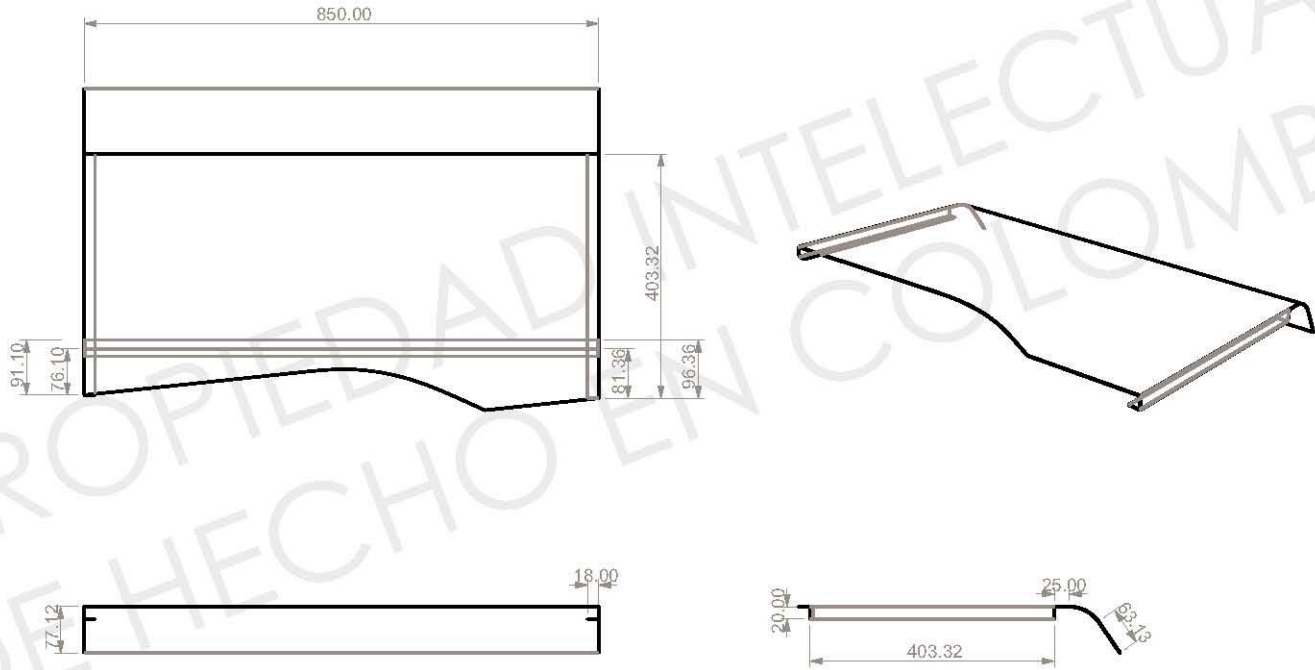


Sistema Folder





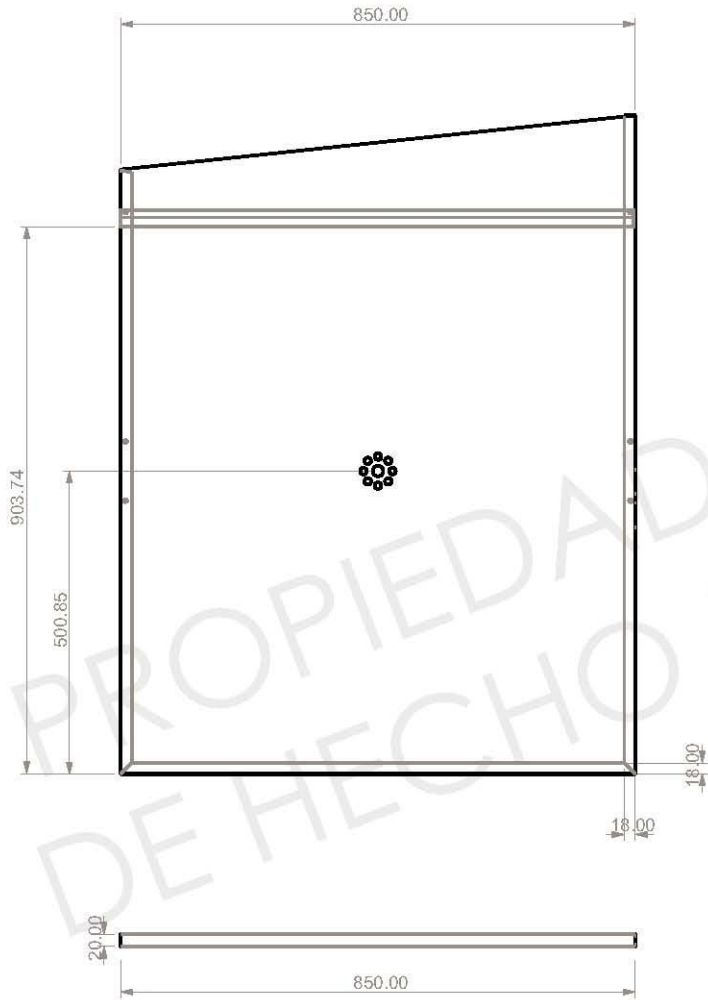
Producto: Enchapes M.A.M		Pieza: Enchape E1		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		



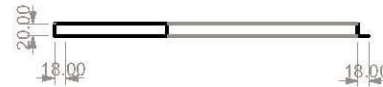
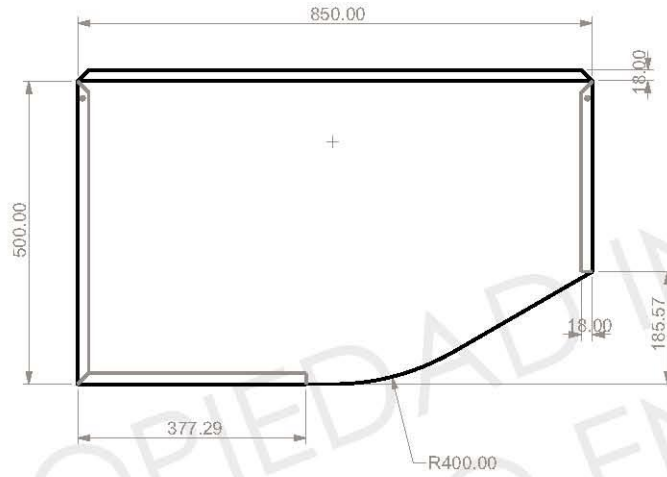


Hecho en Colombia

Producto: Enchapes M.A.M		Pieza: Enchape E2		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		

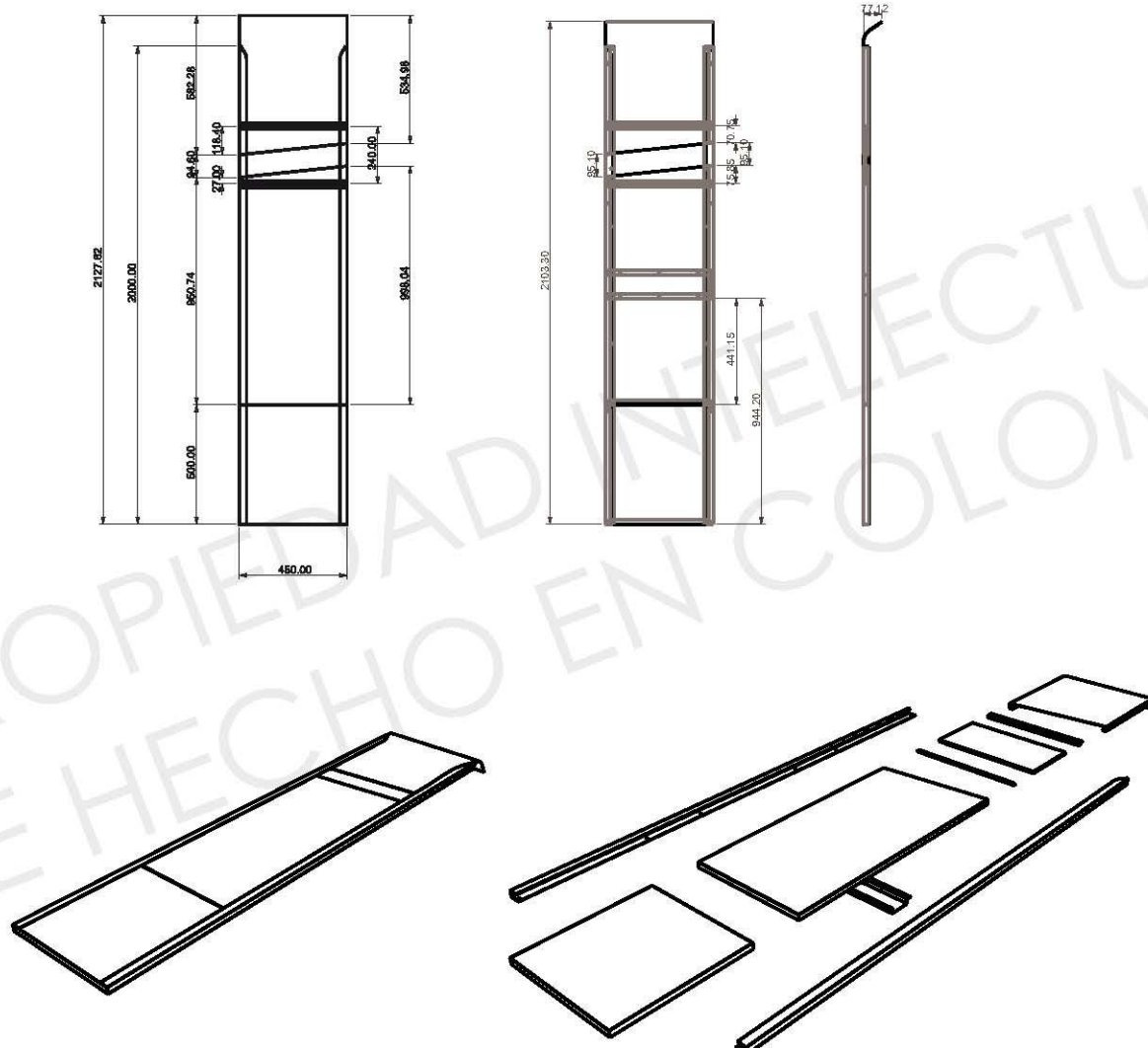


Producto: Enchapes M.A.M		Pieza: Enchape E3		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		

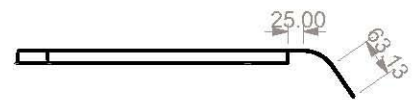
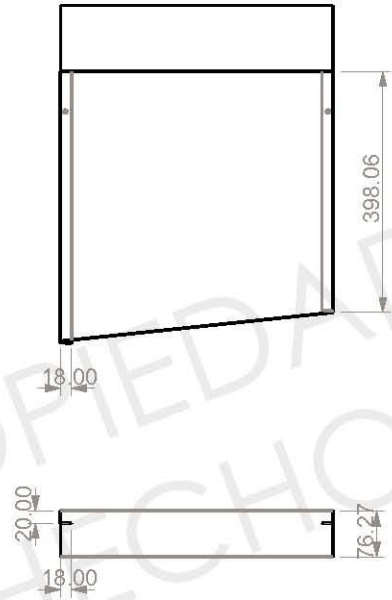


PROPIEDAD INTELECTUAL DE HECHO EN COLOMBIA

Producto: Enchapes AR		Pieza: Enchape M.A.F		Código:
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20
Observaciones : # de piezas segun orden		Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		

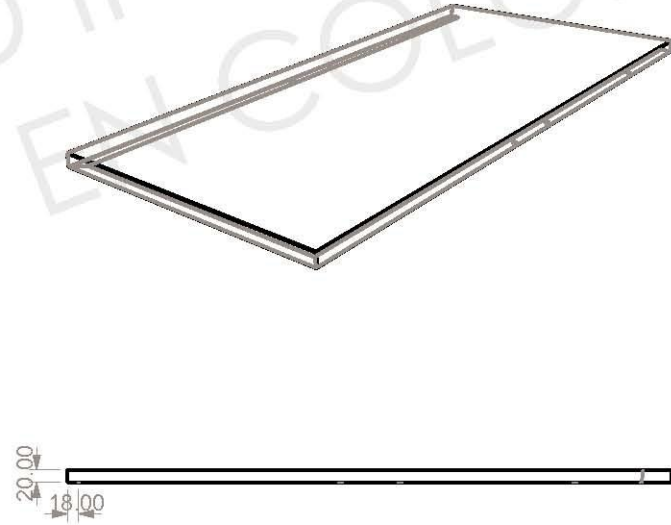
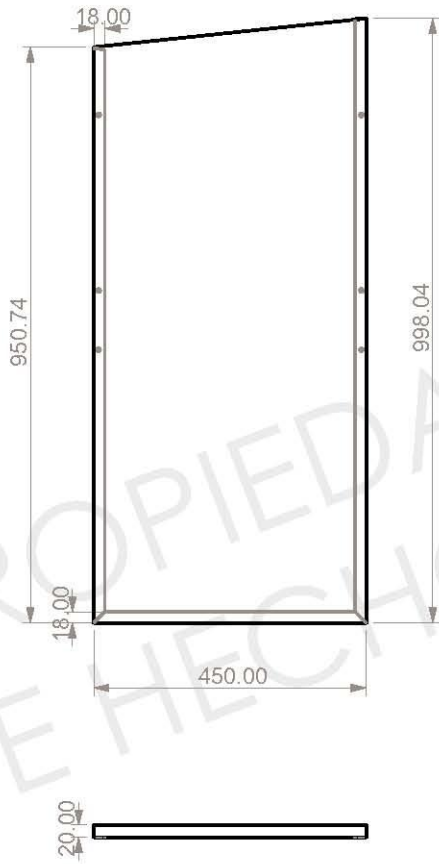


Producto: Enchapes M.A.F		Pieza: Enchape E1		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		

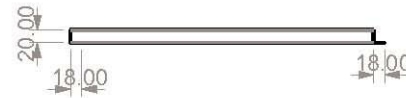
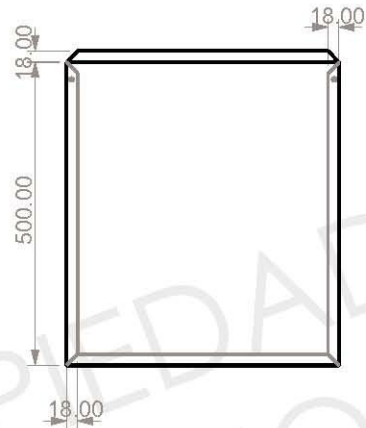


PROPIEDAD INTELECTUAL DE HECHO EN COLOMBIA

Producto: Enchapes M.A.F		Pieza: Enchape E2		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		



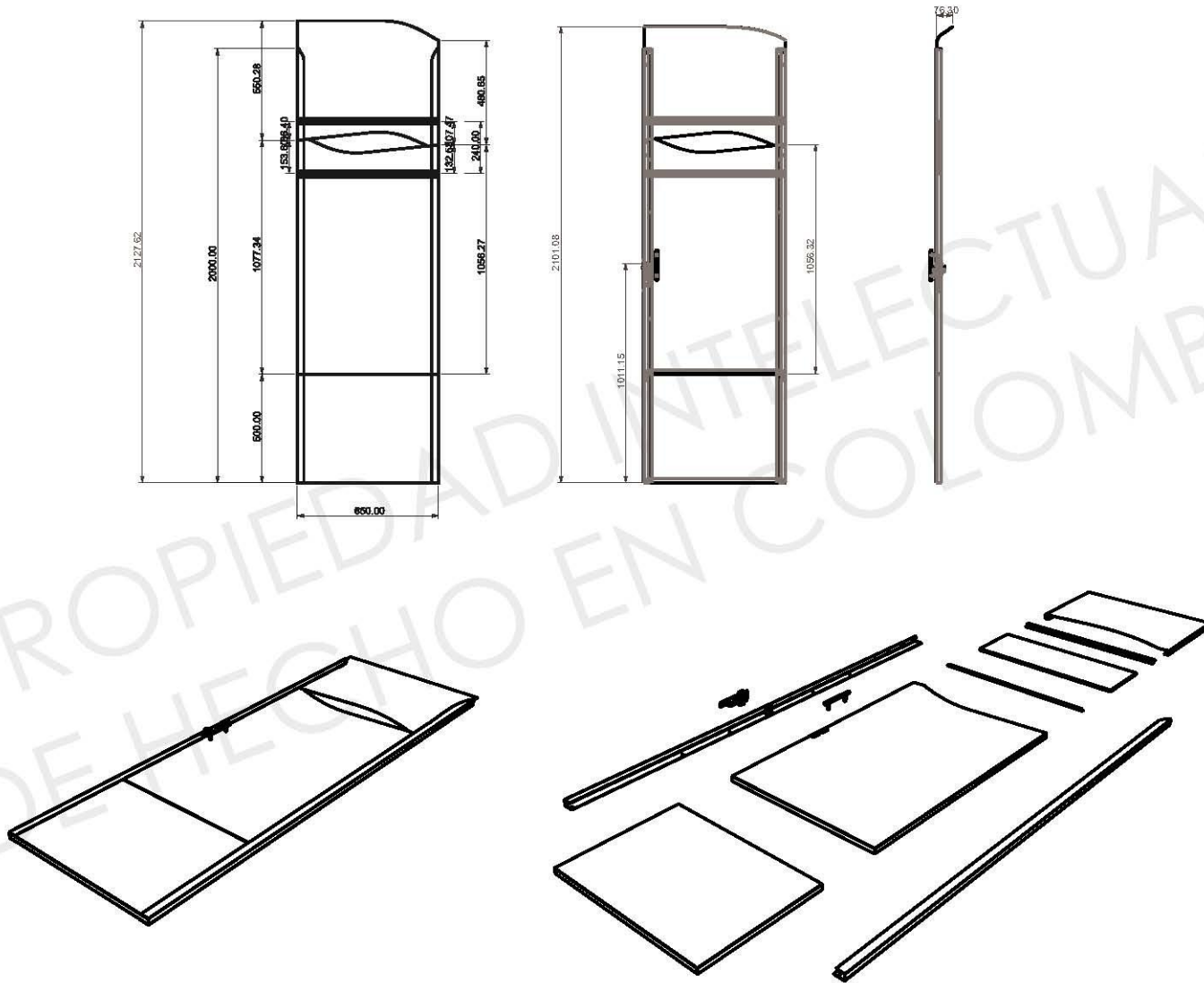
Producto: Enchapes M.A.F		Pieza: Enchape E3		Código:
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20
Observaciones : # de piezas segun orden		Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		



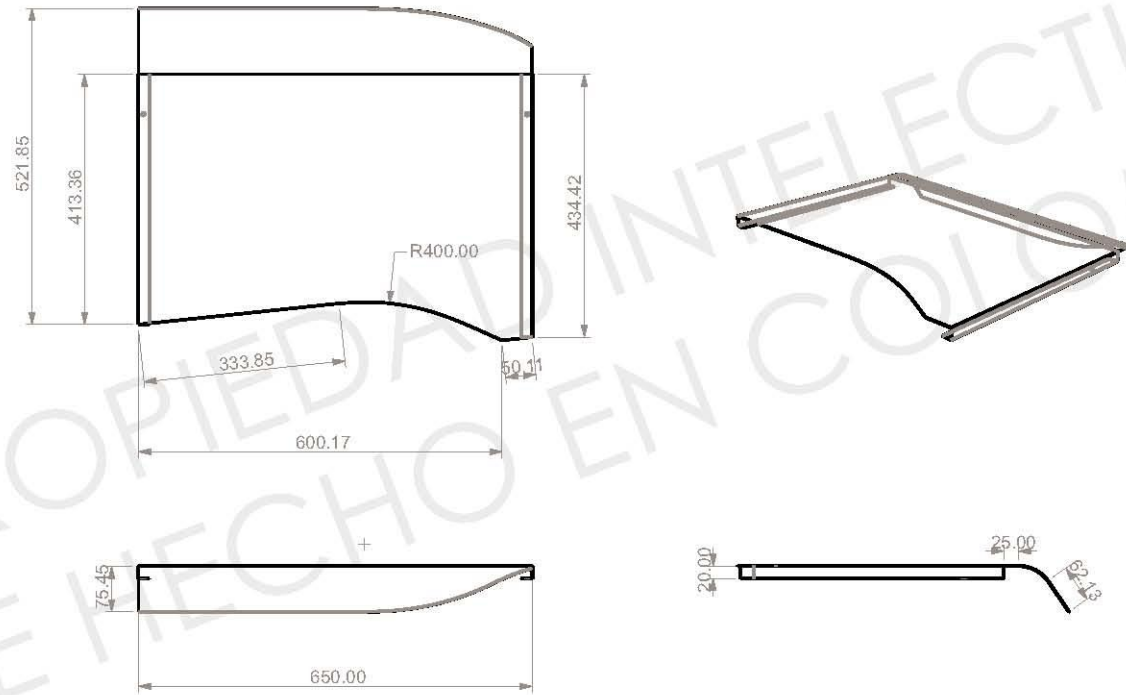
PROPIEDAD INTELECTUAL  
DE HECHO EN COLOMBIA



Producto: Enchapes AR		Pieza: Enchape puerta		Código:	
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20	
Observaciones : # de piezas segun orden		Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011			

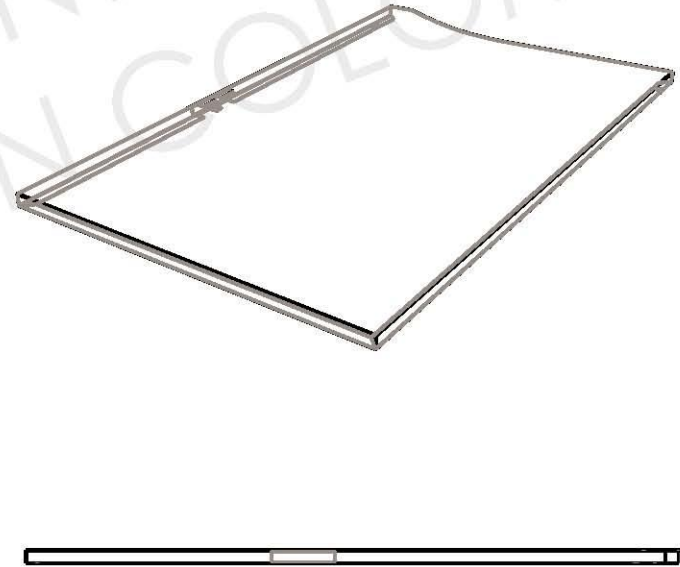
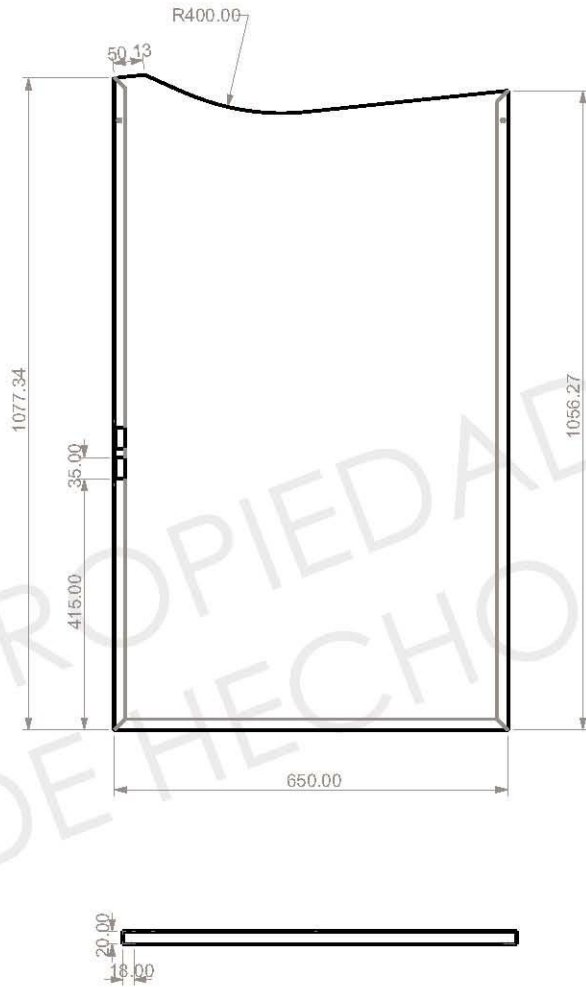


Producto: Enchapes puerta		Pieza: Enchape puerta E1		Código:	
Piano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:	Versión :	Material : lamina cal 20	
Observaciones : # de piezas segun orden			Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011		

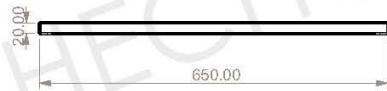
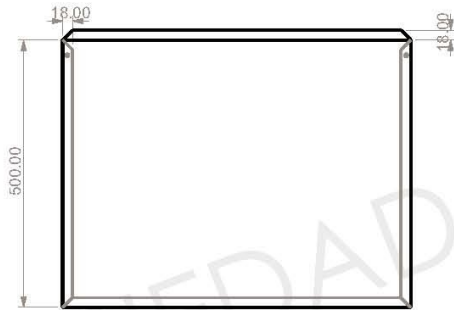


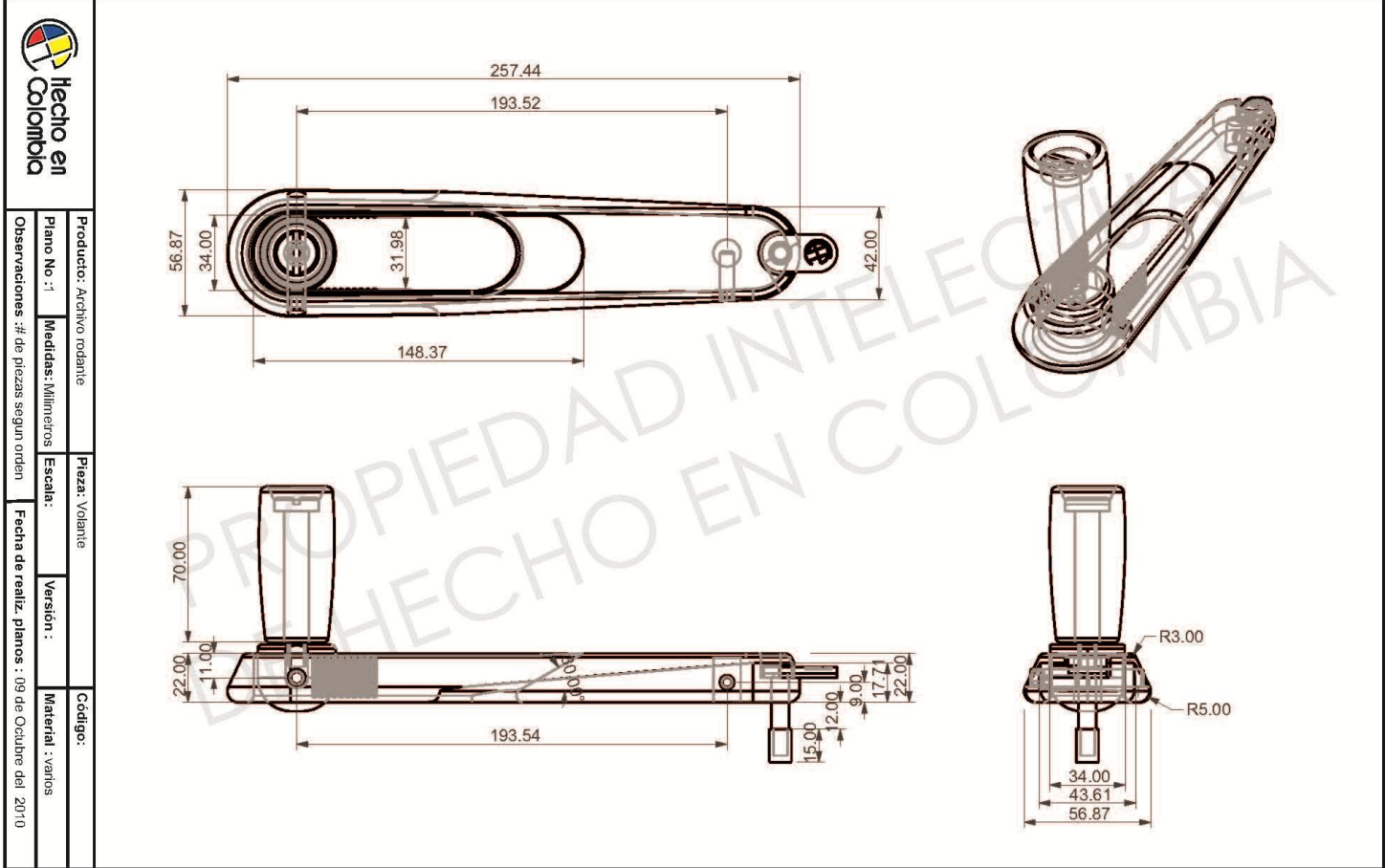
PROPIEDAD INTELECTUAL DE HECHO EN COLOMBIA


Producto: Enchapes M.A.F	Pieza: Enchape puerta E2	Código:
Plano No :1	Medidas: Milímetros	Escala:
Observaciones :# de piezas segun orden	Version :	Material : lamina cal 20
	Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011	

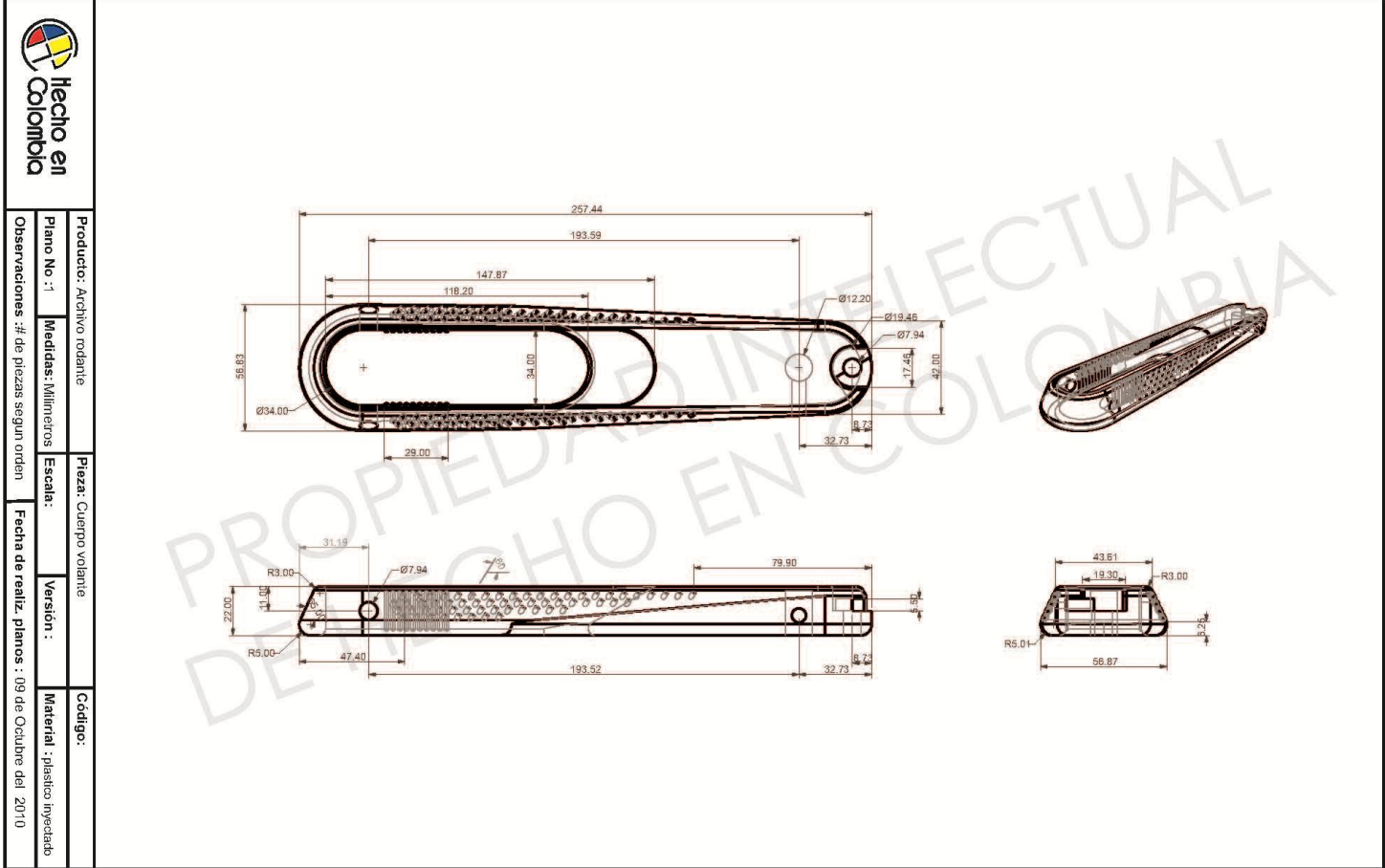



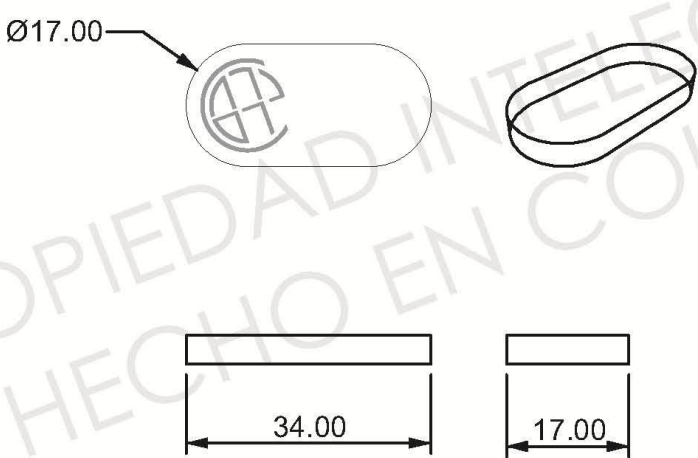
Producto: Enchapes M.A.F	Pieza: Enchape puerta E3	Código:
Plano No : 1	Medidas: Milímetros	Escala:
Observaciones : # de piezas segun orden	Fecha de realiz. planos : 12 de Octubre del 2011	Material : lamina cal 20
	Version :	

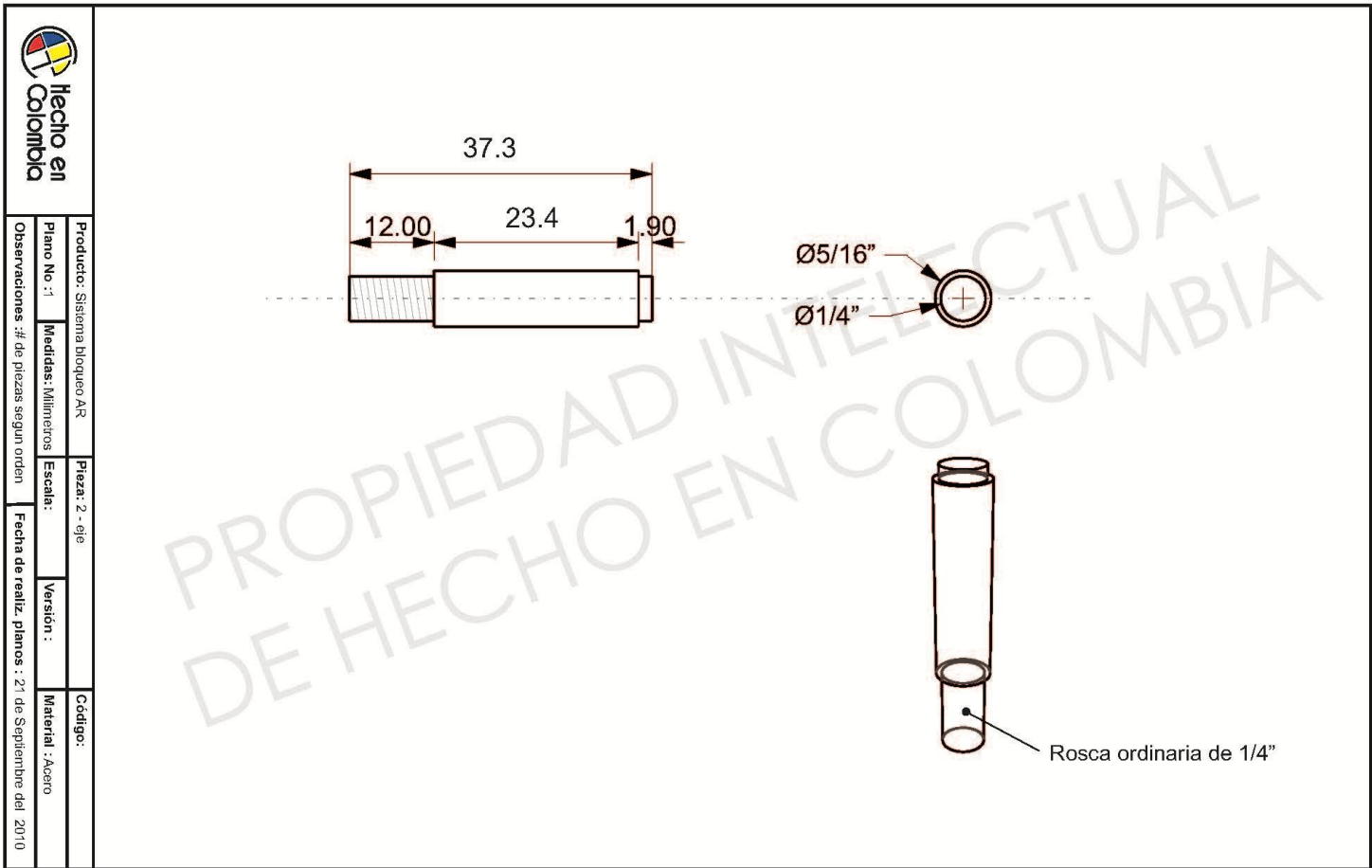





 <b>hecho en Colombia</b>	Producto: Archivo rodante	Pieza: Volante	Código:
	Plano No.: 1	Medidas: Milímetros	Escala:
	Observaciones: # de piezas según orden	Fecha de realiz. planos: 09 de Octubre del 2010	Material: varios
	Version:		



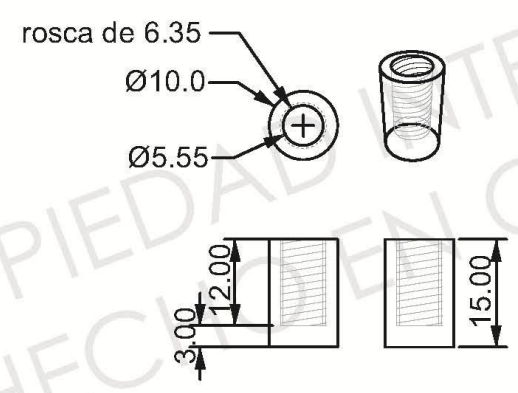
 <b>Hecho en Colombia</b>	<b>Producto:</b> Sistema Bloqueo AR	<b>Pieza:</b> 1- palmeta	<b>Código:</b>	
	<b>Plano No.:</b> 1	<b>Medidas:</b> Milímetros	<b>Escala:</b>	<b>Material:</b> Acilico
	<b>Observaciones:</b> # de piezas segun orden	<b>Fecha de realiz. planos:</b> 21 de Septiembre del 2010	<b>Version:</b>	
				
	<p style="text-align: center;">PROPIEDAD INTELECTUAL DE HECHO EN COLOMBIA</p>			



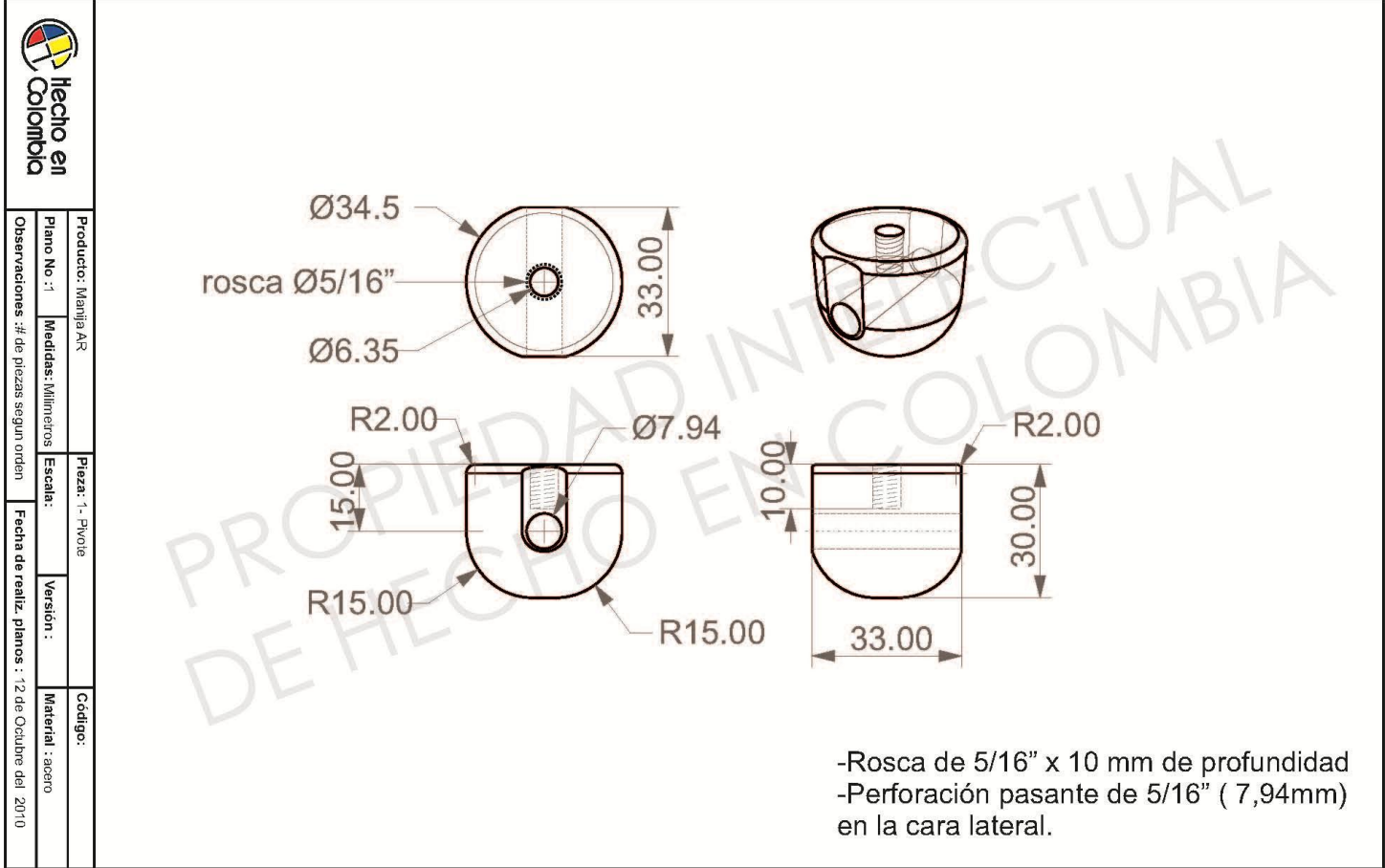
	Producto: Sistema Bloqueo AR	Pieza: 2 - eje	Código:
	Plano No.: 1	Medidas: Milímetros	Material: Acero
	Observaciones: # de piezas según orden	Escala:	Material:
		Fecha de realiz. planos: 21 de Septiembre del 2010	




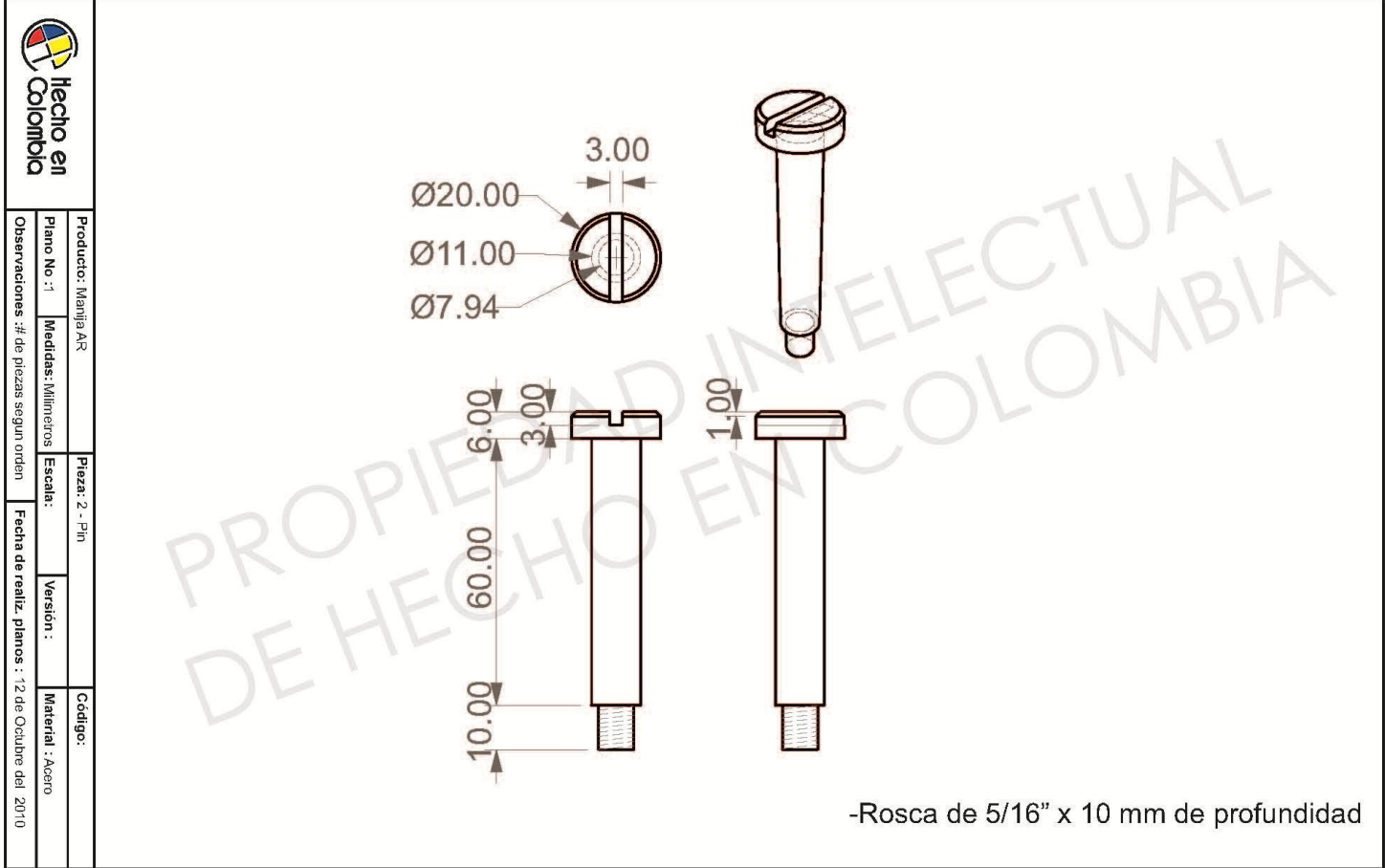
Producto: Sistema Bloqueo AR	Pieza: 3 - seguro	Código:
Plano No.: 1	Medidas: Milímetros	Material: Acero
Observaciones: # de piezas segun orden	Escala:	Version:
	Fecha de realiz. planos: 21 de Septiembre del 2010	



Rosca interna de 1/4"



 <b>Hecho en Colombia</b>	<b>Producto:</b> Manija AR	<b>Pieza:</b> 1- Pivote	<b>Código:</b>
	<b>Plano No.:</b> 1	<b>Medidas:</b> Milímetros	<b>Material:</b> acero
	<b>Observaciones:</b> # de piezas segun orden	<b>Escala:</b>	<b>Material:</b>
	<b>Fecha de realiz. planos:</b> 12 de Octubre del 2010	<b>Versión:</b>	



	Producto: Manija AR	Pieza: 2 - Pin	Código:
	Plano No.: 1	Medidas: Milímetros	Material: Acero
	Observaciones: # de piezas según orden	Escala:	Fecha de realización: 12 de Octubre del 2010
		Versión:	



Producto: Manija AR	Piezas: 4 - Asa B	Código:
Plano No: 2	Medidas: Milímetros	Escala:
Observaciones: # de piezas según orden	Fecha de realiz. planos: 12 de Octubre del 2010	Material: Madera
		Versión:

- Chablán a 65° con 6 mm de profundidad
- Perforación pasante de 7/16" (11.11 mm)
- Redondeos externos de r=2mm

