

Encabezado: Cartón Cartoné

Cartón Cartoné

Erick Alejandro Montoya Araque

Instituto Tecnológico Metropolitano

Asesor: MSc. Mauricio Mesa

Co - Asesora: MSc. Vivian Suarez



Notas del autor

Erick Montoya, Facultad de Artes y Humanidades, Instituto Tecnológico Metropolitano

Este proyecto ha sido financiado por el propio autor

La correspondencia relacionada con este proyecto debe ser dirigida a Erick Montoya

Facultad de Artes y Humanidades, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín

Calle 73 No. 76A - 354, Vía al Volador

Contacto: ema0222@gmail.com

1. ÍNDICE

1.	ÍNDICE.....	1
2.	RESUMEN:.....	7
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:.....	9
4.	ANTECEDENTES:.....	9
4.1	RESEÑA HISTÓRICA: caja de cartón.	9
4.2	APROVECHAMIENTO DEL CARTÓN Y PAPEL EN COLOMBIA:	11
4.3.1	HONEYCOMB:.....	12
4.3.2	CORRUGADO:	13
5.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	14
5.1.	COMPONENTES DEL PROBLEMA:	14
6.	JUSTIFICACIÓN.....	15
7.	MARCO TEÓRICO.	16
7.1.	MOBILIARIO:	16
7.1.1	TIPO DE MOBILIARIO:	17
7.1.1.2	MUEBLES DE COMEDOR	18
7.1.1.3	MUEBLES DE OFICINA	18
7.1.1.4	MUEBLES DE JARDÍN	18
7.1.1.5	MUEBLES DE COCINA	19
7.1.1.6	MUEBLES PARA DORMITORIOS	19
7.1.1.7	MUEBLES DE BAÑO	19
7.2.1	COMPONENTES DEL CARTÓN CORRUGADO	20

7.2.2 MÉTODOS DE ENSAYO PARA CARTÓN CORRUGADO	21
7.2.3 CARTÓN COMO MATERIAL NATURAL Y RECICLABLE.....	22
7.3 PUERTO BOYACÁ (BOYACÁ)	22
7.3.1 Transcripción de entrevista: Revisar anexos/carpeta Entrevista.....	24
8. OBJETIVOS.....	25
9. ALCANCES.....	26
10. LOCALIZACIÓN FÍSICA.....	26
11. MÉTODOS Y TÉCNICAS	27
11.1 RECOPIACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS:	28
11.2 REFERENTES: FRANK O. GEHRY	29
11.3 CREATIVIDAD:.....	38
12. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	39
13. CRONOGRAMA:	40
14. BENEFICIARIOS PREVISTOS:.....	41
14. RECURSOS HUMANOS:	42
15. MATERIALES, TECNOLOGÍAS, ESTUDIOS:	43
16. PRODUCTO FINAL:.....	46
17. MODELOS	47
18. CARACTERÍSTICAS DEL MODELO ESCOGIDO.....	49
19. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	50
20. PROYECTO TERMINADO	53
21. CONCLUSIONES.....	55
22. POSIBLES MEJORIAS	58
23. BIBLIOGRAFÍA	59

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Masa Corrugadora. Tomado de historia de empaques	9
Ilustración 2. Primeras Caja de Cartón. Tomado de Kartox.....	10
Ilustración 3. Primera Caja de Cartón. Tomado de Kartox	10
Ilustración 4. Masas Corrugadoras Tomado de Historia de empaques	10
Ilustración 5. Proceso de Corrugación. Tomado de Historia de empaques.....	10
Ilustración 6. Proceso de Creación Cajas de Cartón. Tomado de indugevi	11
Ilustración 7. Producto Hecho en Honey Comb. Tomado de Pinterest.....	12
Ilustración 8. Estructura Honeycomb. Tomado de Seacourt.....	12
Ilustración 9. Proceso de Armado Estructura Costillada. Tomada de pinterest	13
Ilustración 10. Producto Hecho con Estructura Costillada. Tomado de Cartonlab.....	13
Ilustración 11. Prototipos en Cartón Doblado. Tomado de Cartonlab	13
Ilustración 12. Producto Creado en Cartón Doblado. Tomado de Cartonlab.....	13
Ilustración 13. Muebles de Sala. Tomado de Decoración sala.	17
Ilustración 14. Tipos de sofás. Tomado de sofascamas.....	17
Ilustración 15. Muebles de Comedor. Tomado de amagcy	18
Ilustración 16. Comedor. Tomado del el mueble	18
Ilustración 17. Oficina de Empleados. Tomado de mobiliarios Famarsa.....	18
Ilustración 18. Oficina Gerencial. Tomado de Mobiliarios Famarsa	18
Ilustración 19. Muebles de Jardín Exterior. Tomado de Casa y diseño	18
Ilustración 20. Muebles de Jardín. Tomado de Ikea.....	18
Ilustración 21. Cocina colombiana. Tomado de Cocinas cuatro.	19
Ilustración 22. Muebles de Cocina. Tomado de Ebanistería espinosa.	19
Ilustración 23. Habitación Doble Tomado de Sevilla 5.....	19
Ilustración 24. Dormitorio. Tomado del encuentro	19
Ilustración 25. Habitación de Baño. Tomado de pinterest	19
Ilustración 26. Baño sin Lavabo. Tomado de Pinterest.....	19
Ilustración 27. Corrugado Sencillo. Tomado de Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social	20
Ilustración 28. Corrugado Doble. Tomado de Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social	20
Ilustración 29. Corrugado reforzado Tomado de Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social.	20
Ilustración 30. Corrugado Abierto. Tomado de Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social	20
Ilustración 31. Metodología, Bruno Munari. Tomado de Slidesshare.....	27

Ilustración 32. Barrio de Interés Social. Tomado de excelsio periódico	28
Ilustración 33. Casa Modelo. Tomado de arquitectiando	28
Ilustración 34. Frank Gehry 2011. Tomado de pinterest	29
Ilustración 35. Silla Easy Edges. Tomada de Pinterest.	29
Ilustración 36. Easy Edges Wiggle Side Chair. Tomado de Pinterest.....	29
Ilustración 37. Wiggle Chair. Tomado de historia-diseño-industrial.blogspot	30
Ilustración 38. Cardboard Furniture Frank Gehry. Tomado de rgimenodesign	30
Ilustración 39. Asiento Prototipo. Tomado de Mesuite.....	30
Ilustración 40. Producto real completo. Tomado de Mesuite.....	30
Ilustración 41. Render prototipo. Tomado de Mesuite.....	30
Ilustración 42 prototipo 2. Tomado de Reutildesign	32
Ilustración 43 prototipo 3. Tomado de Reutildesign	32
Ilustración 44 prototipo 4. Tomado de Reutildesign	32
Ilustración 45- Prototipo 1. Tomado de Reutildesign.....	32
Ilustración 46. Render prototipo. Tomado de •diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social	33
Ilustración 47. Infografico detalle. Tomado de diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social	33
Ilustración 48. Prototipo en función. Tomado de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social	33
Ilustración 49. Prototipo en función. Tomado de mueble de carton	35
Ilustración 50 boceto. Mueble de carton	35
Ilustración 51. Prototipo. Mueble de carton	35
Ilustración 52. Mobiliario con tubos. Tomado de pinterest.....	36
Ilustración 53. Mesas de centro. Tomado de pinterest	36
Ilustración 54. Mobiliario con tubo de carton. Tomado de pinterest	36
Ilustración 55. Hendiduras por Corte Laser. Tomada en Pinterest.....	43
Ilustración 56. Corte Laser en Cartón. Tomado de pinterest.....	43
Ilustración 57. Corte Laser. Tomado de troteclaser YouTube	43
Ilustración 58. Corte Laser. Tomado de troteclaser YouTube	43
Ilustración 59. Doble Flauta: Ideales Para el Proyecto. Tomado Kartox/cuadernos	44
Ilustración 60. Composición Cartón Corrugado. Tomado de kartox/cuadernos	44
Ilustración 61. Mdf 3mm Lámina Pequeña. Tomado de Homedepot	44
Ilustración 62. Mdf 3mm Lámina Grande. Tomado de Homedepot	44
Ilustración 63. Medidor de Resistencia a la Comprensión por Colapso. Tomado de corrugado.com.....	45
Ilustración 64. Medidor de Resistencia a la Compresión Para Embalajes de Cartón Corrugado. Tomado de corrugado.com.....	45
Ilustración 65. Consecuencias. Tomado de slidesshare /ASOVICTRA/ergonoma-aplicada-a- sillas-oficina2	45

Ilustración 66. Ergonomía al Estar Sentado. Tomado de slideshare/ASOVICTRA/ergonoma-aplicada-a-sillas-oficina2	45
Ilustración 67. Ergonomía Para Camas. Tomado de pinterest	45
Ilustración 68. Ergonomía para Closets. Tomado de pinterest.....	45
Ilustración 69. Plantillas Para Máquina de Troquelado. Tomado de graficas Nogueira	46
Ilustración 70. Corte Troquelado. Tomado de gráficos Nogueira.....	46
Ilustración 71. Máquina de Troquelado. Tomado de Graficas Nogueira	46
Ilustración 72 hendiduras para estructura costillada. Tomado de sorryzorrito.....	47
Ilustración 73. Ensamble con Hendiduras. Tomado de sorryzorrito	47
Ilustración 74. Modelo 3 y 4. Realización propia	47
Ilustración 75. Modelo 1 y 2. Realización propia	47
Ilustración 76. Render. Realización propia	47
Ilustración 77. Render 2. Realización propia	47
Ilustración 78. Prototipo en Proceso (MDF). Realización propia	48
Ilustración 79 Maqueta 1:6 Modelo Escogido en cartón reciclado. Realización propia	48
Ilustración 80. Prototipo en proceso. Realización propia.....	48
Ilustración 81. Prototipo en proceso. Realización propia.....	48
Ilustración 82. Vista lateral del producto. Elaboración propia.....	49
Ilustración 83. Vista trasera del producto. Elaboración propia	49
Ilustración 84. Portada del trabajo de responsabilidad Social UPB. Ilustración realizada por Isabel Jiménez	53
Ilustración 85 Render producto terminado. Ilustración realizada por Isabel Jiménez.....	53
Ilustración 86. Modelo terminado (MDF). Realización propia	54
Ilustración 87. Modelo terminado (MDF). Realización propia.....	54
Ilustración 88. Despiece del proyecto 1:4, piezas verticales. Realización propia.....	54
Ilustración 89. Despiece del proyecto 1:4, piezas transversales. Realización propia.....	54
Ilustración 90. Despiece del proyecto 1:4, piezas verticales, Realización propia	54
Ilustración 91. Modelo terminado (escala 1:4) Realización propia.....	54
Ilustración 92. Modelo terminado. (Escala 1:4). Realización propia	54

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Componentes. Tomado de Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social.....	20
Tabla 2. Matriz dofa. Elaboración propia.....	31
Tabla 3 Matriz dofa (elaboración propia).....	32
Tabla 4 Matriz Dofa (elaboración propia).....	34

Tabla 5 Matriz dofa (elaboración propia).....	35
Tabla 6 Matriz dofa (elaboración propia).....	37
Tabla 7. Requerimientos de diseño. Realización propia	39

CONTENIDO DE GRAFICAS

Grafica 1 Importancia de muebles. Elaboración propia	17
--	----

2. RESUMEN:

Cartón Cartoné es un proyecto que nace de una experiencia vivida en Puerto Boyacá durante casi siete años en los que se evidenciaron múltiples flagelos climáticos como la creciente del río Magdalena, fuertes tormentas, entre otros, que afectaron en gran medida a la población vulnerable con residencias cercanas a este río. Una vez que el gobierno de turno decidió implementar viviendas de interés social y reubicar a estas personas allí, olvidaron sus problemáticas “secundarias”, como la adquisición de muebles básicos para su hogar ya que los habían perdido también. Así pues **Cartón Cartoné** nace con el fin de suplir ésta necesidad teniendo en cuenta sus ingresos económicos, su problemática social, la adaptación a nuevos ambientes, y el hecho que las viviendas se encuentran a las afueras del municipio, bastante alejadas del área comercial.

Con un material ecológico, económico y reutilizable, las personas del sector podrán hacer de su casa, un lugar acogedor e innovador sin necesidad de gastar de más.

La población más afectada y en la que más se enfoca el proyecto es a los jóvenes que a temprana edad son padres, (no incentivando al hecho) sino tratando de hacer más llevadera esta decisión, pues cuando esto pasa, sus mentes se enfocan en su hijo, obviamente sus recursos también, así que a pesar que éstos son pocos, y los padres en si pasan a un segundo plano, **Cartón Cartoné** propone descanso, economía y fácil traslado para estos padres, y sus familiares.

SUMMARY

Carton Cartoné is a project born from an experience lived in Puerto Boyacá for almost seven years in which multiple climatic flaws were evident, such as the river's rise, strong storms, among others, that greatly affected the vulnerable population with nearby residences to the Magdalena river. Once the government decided to implement social housing and relocate these people there, they forgot their "secondary" problems, purchasing basic furniture for their home. Cartoné cardboard is born with the purpose of meeting this need taking into account their income, their social problems, adaptation to new environments, and the fact that the houses are on the outskirts of the municipality, quite far from the commercial area.

With an ecological, economic and reusable material, the people of the sector will be able to make of their house, a cozy and innovative place without needing to spend more.

The most affected population and which the project focuses on the most is young people who are parents at an early age, not encouraging the fact... but trying to make this decision more bearable, because when this happens, their minds are focused on their son, obviously its resources too, so even though these are few, and the parents themselves take a back seat, Cartoné proposes rest, economy and easy transfer for those people

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Cartón Cartoné es una idea de diseño fundamentada en la necesidad de adquisición de muebles básicos en las familias de personas entre los 15 – 60 años que han adquirido vivienda recientemente y/o con su familia numerosa en el municipio de Puerto Boyacá (Boyacá), donde se vive el flagelo de la pobreza extrema y hogares en situaciones críticas, tanto de estructura como de salubridad. A partir de muebles de cartón con tratamientos contra los insectos y la humedad se planea suprimir estos flagelos brindando un soporte de amueblamiento a estas familias, además de evitar las adaptaciones peligrosas de muebles improvisados que suelen estar muy presentes en estas comunidades.

4. ANTECEDENTES:

4.1 RESEÑA HISTÓRICA: caja de cartón.

Samuel G. Cabell recibió una patente en 1866 por una lavadora para lino. Constaba esencialmente de un par de rodillos, tubos perforados de latón o de bronce que se calentaban introduciéndoles varillas calientes y eran accionados por una manivela. Pronto esta máquina fue utilizada para la producción del primer papel corrugado. (Llanten, 2013)



Ilustración 1. Masa Corrugadora. Tomado de historia de empaques

Desde su creación, su primera y única función fue la de proteger su contenido, función que ocupaba antes la caja de madera, pero por su bajo costo en

producción y su relación resistencia-peso, fue más viable para esta función, pero indudablemente la gran ventaja es el menor impacto medioambiental que tiene ya que se puede reciclar después.

Desplazando así a la madera para otras labores

La industria textil fue quien ofreció primero el contenido interno ondulado del cartón corrugado (flauta), debido a que usaban un procedimiento similar para darle firmeza a los sombreros de copa de 1856 Pero fue hasta 1871 que Albert Jones se da cuenta que el papel reforzado de este tipo podía amortiguar golpes para sus perfumes. Entonces nace la patente del papel corrugado



Ilustración 2. Primera Caja de Cartón. Tomado de Kartox



Ilustración 3. Primera Caja de Cartón. Tomado de Kartox

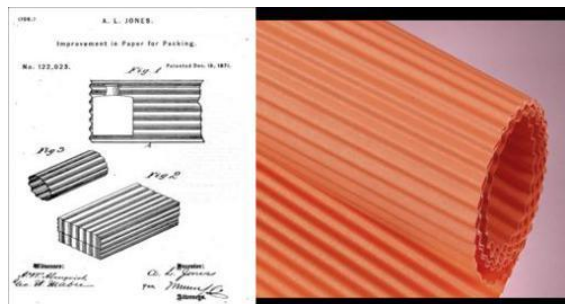


Ilustración 5. Proceso de Corrugación. Tomado de Historia de empaques



Ilustración 4. Masas Corrugadoras Tomado de Historia de empaques

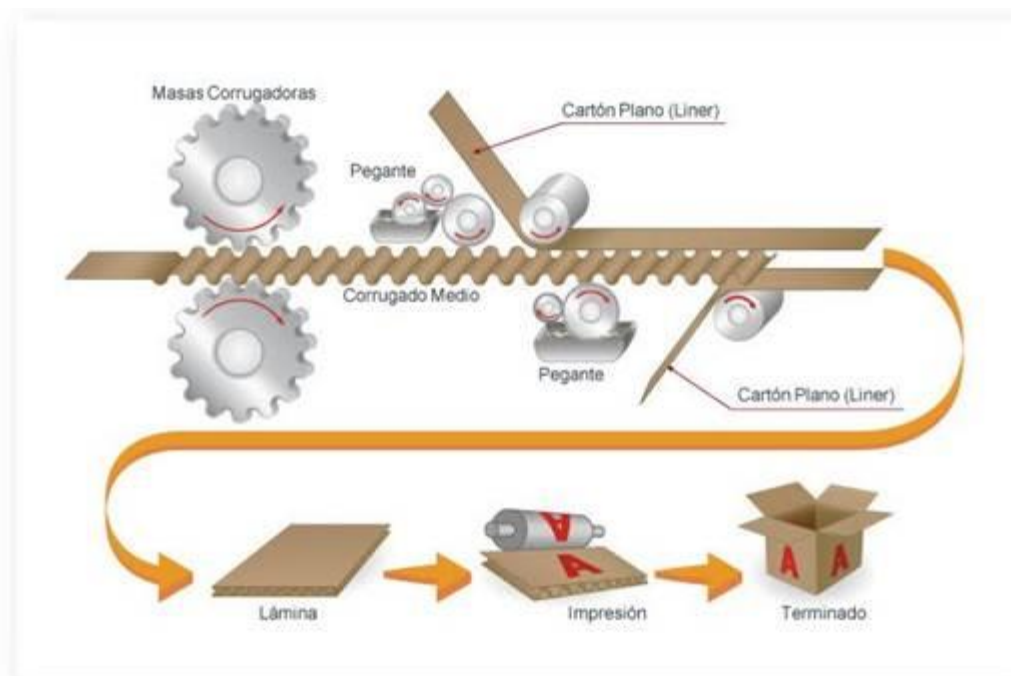


Ilustración 6. Proceso de Creación Cajas de Cartón. Tomado de indugevi

4.2 APROVECHAMIENTO DEL CARTÓN Y PAPEL EN COLOMBIA:

En el 2002 Colombia utilizó 500 mil toneladas de papel reciclado para producir 837 mil toneladas de papel nuevo. Para producir una tonelada de papel o cartón se empleó un 60 por ciento de papel reciclado. Con el papel reciclado durante el 2002, el país ahorró un millón 238 mil metros cúbicos de relleno sanitario. El 51% del papel que se usa en Colombia es reciclado. (Forero S. L., 2011)

“Según la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian) y la Asociación Nacional de Industriales (Andi), desde 1999 hasta 2002 Colombia ha aumentado en 159 mil toneladas la cantidad de papel reciclado consumido, pasando de 340 mil a 499 mil toneladas”. (Luna, ReutilDesign, 2009). De acuerdo con esto podemos ver que el reciclaje en Colombia va en aumento con los años y como parte de ésta evolución nace **Cartón Cartoné**.

4.3 MÚLTIPLES USOS DE CARTÓN: En la historia desde su aplicación a empaquetado, el cartón ha sido usado para diversas tareas y ya en nuestros días en el diseño, se ha venido aplicando hasta en las más creativas ideas, y con ellas nuevas necesidades en cuanto a las propiedades del mismo, así que aquí se presentan algunos de esos usos

4.3.1 HONEYCOMB: estructura formada por celdas hexagonales unidos con resinas que soportan cargas elevadas siendo una elaboración muy ligera. Dependiendo de la separación de las celdas puede amortiguar mejor el peso. Cada pulgada cuadrada es capaz de soportar desde 5kg hasta 46kg a la compresión.

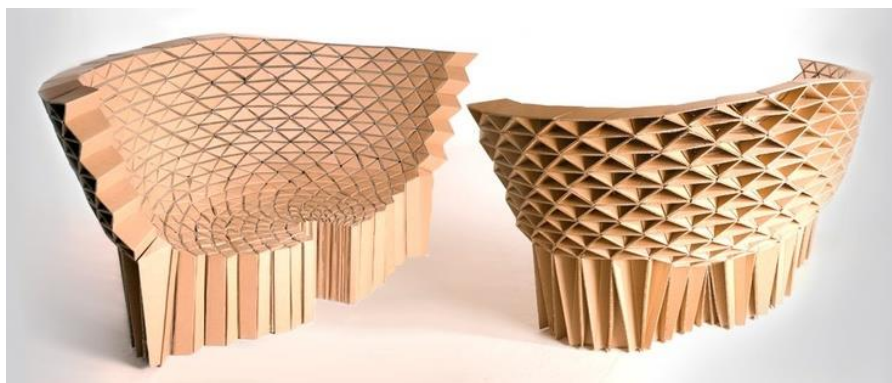


Ilustración 7. Producto Hecho en Honey Comb. Tomado de Pinterest

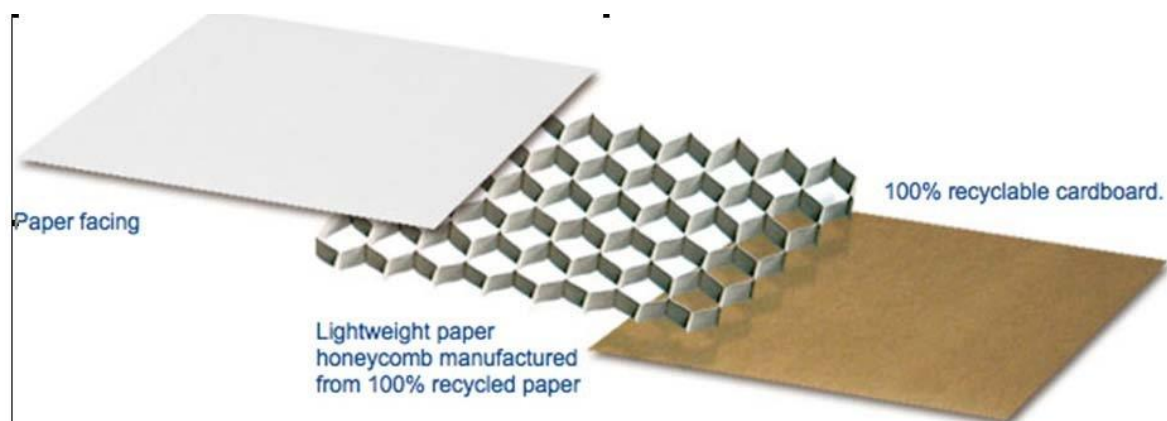


Ilustración 8. Estructura Honeycomb. Tomado de Seacourt

4.3.2 CORRUGADO: su resistencia se basa en el trabajo vertical de las dos liner y la flauta interna, pierde su resistencia si la flauta sufre aplastamientos o quebraduras

CON ESTRUCTURA COSTILLADA



Ilustración 10. Producto Hecho con Estructura Costillada. Tomado de Cartonlab



Ilustración 9. Proceso de Armado Estructura Costillada. Tomada de pinterest

4.3.3 CON CARTÓN DOBLADO



Ilustración 12. Producto Creado en Cartón Doblado. Tomado de Cartonlab



Ilustración 11. Prototipos en Cartón Doblado. Tomado de Cartonlab

5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Hogares puerto boyacenses de bajos recursos conformados por familias numerosas, personas entre 15 - 40 años donde mayormente las casas son de madera, los techos de zinc, y los pisos de cemento o tierra, Cercanas al rio Magdalena y afectadas por sus crecientes.

5.1. COMPONENTES DEL PROBLEMA:

- ¿Qué calibre de cartón corrugado se debe usar para los muebles?
- Puerto Boyacá tiene una extensión total de 1483 Km², distribuidos en 2.521 predios, con una escala altitudinal promedio de 150 m.s.n.m.

Y con una muestra de 6.972% (3854 casas) de la población 710 casas tienen la cocina en sus dormitorios, 294 casas tienen la cocina en la sala pero no tienen lavaplatos, 198 casas tienen la cocina en el comedor con lavaplatos, 488 tienen la cocina al aire libre y 4.9 tienen una cocina con su respectiva habitación (consultores, 2004).

Es decir, que la mayoría de hogares no disponen de los espacios adecuados para la ubicación de muebles básicos de tamaño estándar.

- Con la misma muestra de 6.972% (3854) de la población total del municipio 2134 viven en arriendo, 343 está en casa propia pero aun la está pagando y 1790 está en casa propia pagada totalmente. Lo que quiere decir que el 55% de la población se encuentra viviendo en situación de arriendo donde la mayoría de estos son las personas que recientemente se han ido a vivir juntos que no poseen los recursos suficientes para un hogar propio y menos para muebles básicos.

Con base en la población total del municipio el 45% vive en una edificación inadecuada, el 41% vive en hacinamiento, el 42% tiene servicios básicos inadecuados.

- ¿Cuál sería entonces el tamaño adecuado de los muebles a diseñar?
- ¿Qué peso deberán soportar?
- ¿Cuál sería un costo adecuado?

6. JUSTIFICACIÓN.

Puerto Boyacá ubicada en el sector del Magdalena medio ha venido sufriendo de pobreza extrema, invasiones, familias numerosas y jóvenes casi que a partir de su fundación el 14 de diciembre de 1957 y a partir de esa situación se ha venido acrecentando el problema de viviendas, y aún más para las familias numerosas que tienden en medio de su necesidad a crear muebles vernáculos peligrosos para su uso que remplazan los muebles básicos de su hogar, con materiales dañados, o en muy mal estado, poniendo en peligro así su integridad y la de sus familiares.

Cartón Cartoné puede ofrecer una solución casi inmediata a esta problemática, pues al ser de un material reciclable, con un diseño simple pero atractivo y efectivo será de fácil acceso a estas familias en cuanto a costo, traslado y mantenimiento. El cartón corrugado que será la materia prima de este proyecto es un material versátil, liviano, y con la protección y recubrimiento adecuado podría durarle a esta familia un tiempo considerable, además por su bajo costo podría ser suficiente también para las familias numerosas.

7. MARCO TEÓRICO.

7.1. MOBILIARIO:

“El mobiliario determina un estilo propio de diseño sumado al desarrollo de una personalidad clara y original; es un lenguaje abierto a los cambios, adaptándose permanentemente a las tendencias actuales, tomando elementos de la cultura existente, transformándolos y resinificándolos”. (Universidad de Palermo, 2015)

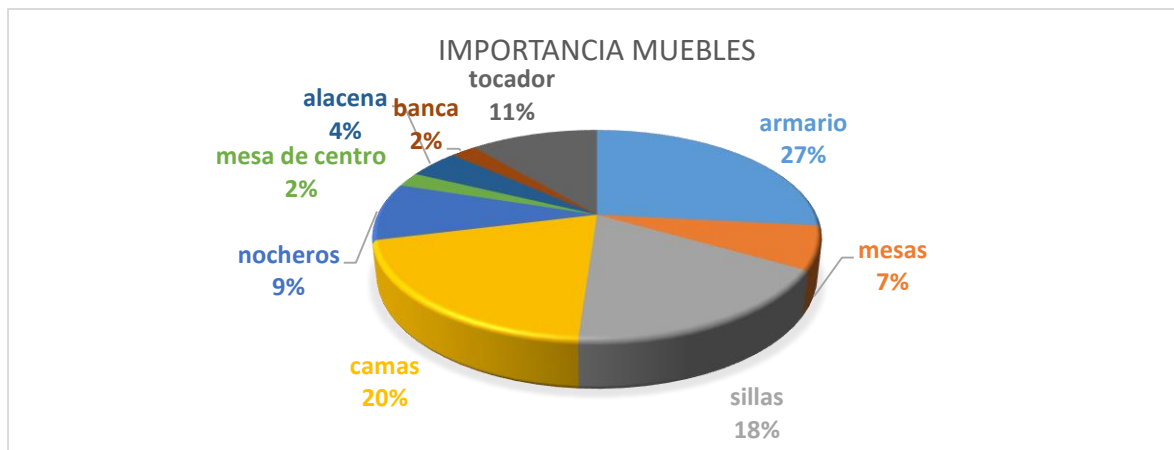
Caracterización del mobiliario.

El uso diario y las condiciones ambientales son los factores más importantes a tener en cuenta en el diseño del mobiliario pues así se pueden determinar sus funciones, formas, y demás componentes por ejemplo. Que va a resistir, cuanto pesos soportará, que dimensiones tendrá, y que acabado exterior. (Docavo, 2012)

Debido a la problemática social que afecta en sobre manera sobre la adquisición de muebles de calidad, asequibles y cómodos. Aparece **Cartón Cartoné** como una solución que además de tratar el flagelo anteriormente mencionado, también consolida un material reciclable, reutilizable y reusable como opción y contribución con el medio ambiente.

Cartón Cartoné planea llegar primeramente a los hogares de interés social donde se encuentran las familias más afectadas, los muebles básicos identificados según encuestas fueron el armario, la cama y las sillas. Así pues, planeamos llegar a estas familias a través de estos muebles demostrando que de manera alternativa el cartón puede suplir las mismas necesidades que el

mueble tradicional, teniendo un mejor acabado, un mejor proceso en el final de su vida útil, y con una estética bastante atractiva.



Grafica 1 Importancia de muebles. Elaboración propia

7.1.1 TIPO DE MOBILIARIO:

7.1.1.1 MUEBLES DE SALÓN



Ilustración 14. Tipos de sofás. Tomado de sofascamas

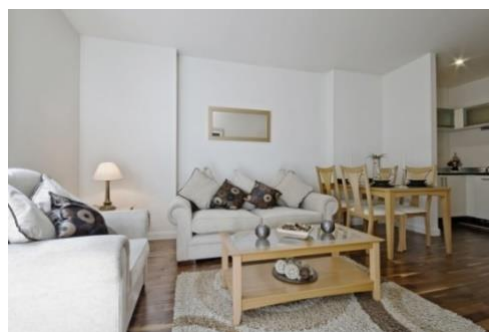


Ilustración 13. Muebles de Sala. Tomado de Decoración sala.

7.1.1.2 MUEBLES DE COMEDOR



Ilustración 16. Comedor. Tomado del el mueble



Ilustración 15. Muebles de Comedor. Tomado de amagcy

7.1.1.3 MUEBLES DE OFICINA



Ilustración 17. Oficina de Empleados. Tomado de mobiliarios Famarsa



Ilustración 18. Oficina Gerencial. Tomado de Mobiliarios Famarsa

7.1.1.4 MUEBLES DE JARDÍN



Ilustración 20. Muebles de Jardín. Tomado de Ikea



Ilustración 19. Muebles de Jardín Exterior. Tomado de Casa y diseño

7.1.1.5 MUEBLES DE COCINA



Ilustración 22. Muebles de Cocina. Tomado de Ebanistería espinosa.



Ilustración 21. Cocina colombiana. Tomado de Cocinas cuatro.

7.1.1.6 MUEBLES PARA DORMITORIOS



Ilustración 24. Dormitorio. Tomado del encuentro



Ilustración 23. Habitación Doble Tomado de Sevilla 5

7.1.1.7 MUEBLES DE BAÑO



Ilustración 25. Habitación de Baño. Tomado de pinterest



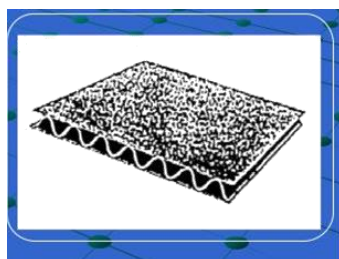
Ilustración 26. Baño sin Lavabo. Tomado de Pinterest

7.2 MATERIAL: CARTÓN CORRUGADO

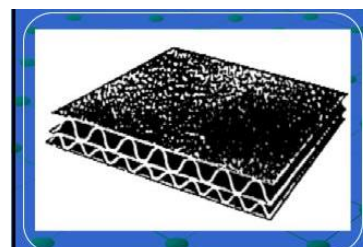
Es una herramienta formada por uno o varios elementos corrugados (flauta) fijados a uno o más elementos planos (liners).



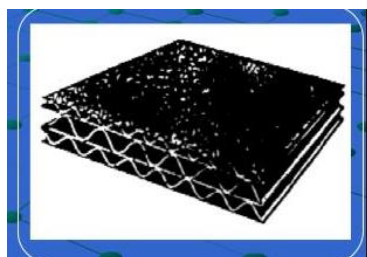
*Ilustración 29. Una Sola flauta
Tomado de Diseño y desarrollo de
una línea de muebles hechos a
partir de cartón corrugado para
vivienda de interés social*



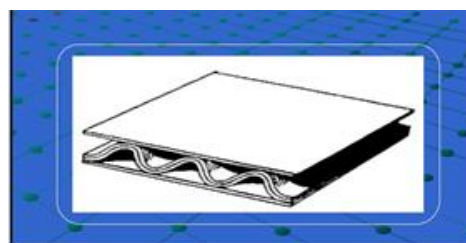
*Ilustración 27. Corrugado Sencillo.
Tomado de Diseño y desarrollo de una
línea de muebles hechos a partir de
cartón corrugado para vivienda de
interés social*



*Ilustración 28. Corrugado Doble.
Tomado de Diseño y desarrollo de
una línea de muebles hechos a
partir de cartón corrugado para
vivienda de interés social*



*Ilustración 30. Corrugado Abierto.
Tomado de Diseño y desarrollo de
una línea de muebles hechos a
partir de cartón corrugado para
vivienda de interés social*



*Ilustración 29. Corrugado reforzado
Tomado de Diseño y desarrollo de una
línea de muebles hechos a partir de cartón
corrugado para vivienda de interés social.*

7.2.1 COMPONENTES DEL CARTÓN CORRUGADO

Tabla 1. Componentes. Tomado de Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social

Acanaladura	n° ondas/ mm	Altura onda (mm)
A	110-130	4,8

B	160-180	2,4
C	130-150	3,6
E	310-380	1,2

7.2.2 MÉTODOS DE ENSAYO PARA CARTÓN CORRUGADO

Resistencia compresión en plano (FCT) Mide la capacidad del ondulado para resistir la compresión en la dirección perpendicular al plano de la plancha de cartón. Siendo 5.5 KN/m un buen resultado.

Resistencia a la compresión en columna (ECT) Mide la resistencia a la compresión de una muestra de cartón situada verticalmente. Siendo 216 Kpa un buen resultado.

Ensayo de Cobb Mide la cantidad de agua absorbida por m² de cartón. Siendo 4.1 J un buen resultado.

Resistencia al apilamiento o compresión de cajas (CC) Mide la resistencia a la compresión en una caja armada, aplicando una carga sobre ella, determinando la resistencia máxima que soporta la caja. Siendo 1380 Kpa un buen resultado.

El reciclaje consiste en reprocessar el papel y el cartón recuperado, incluido el compostaje. El reciclaje se produce cuando un producto, después de haber completado su función original, se vuelve a procesar para convertirlo en un nuevo material útil.

Cuando los envases de cartón plegables se desechan después de su uso, convirtiéndose en parte de la corriente de residuos, pueden ser reciclados mediante un reprocessamiento donde se separan las fibras. La fibra recuperada se utiliza entonces para hacer cartón u otro producto de papel. Alrededor del 60% de los envases de cartón en Europa están hechos de cartón reciclado.

En 2011, el papel y el cartón de embalaje y envasado alcanzó una tasa de reciclado del 81,3%, cifra que según la Comisión Europea de Industrias de Papel lo convierte en el material de envasado más reciclado en la UE (papel y carton, s.f.).

Así pues, Aunque en Colombia el reciclaje sea mucho menor que en la unión Europea, **Cartón Cartoné** es una iniciativa para hacer la diferencia, y contribuir un poco en el reciclaje.

El cartón como material natural, se consolida así mismo como más acogedor que los muebles tradicionales, algo más allegado a la naturaleza, más puro, más nuestro.

7.2.3 CARTÓN COMO MATERIAL NATURAL Y RECICLABLE

Contextualizando la idea global del cartón para con el sector geográfico escogido, Cartón Cartoné lleva a los hogares puertoboyacences una propuesta de diseño con materiales con los que ya están familiarizados, pues abundan los recicladores y es un material que en cualquier casa puede ser encontrado de alguna manera o presentación, por esta razón, se hace más acogedor hacerlo parte consciente del hogar.

7.3 PUERTO BOYACÁ (BOYACÁ)

El municipio de Puerto Boyacá se encuentra al Occidente del departamento de Boyacá, a unos 373 Kilómetros de su Capital (Tunja), a la margen derecha del río Magdalena aguas abajo; entre las coordenadas 74° 36'00" de longitud oeste y los 5° 59'00" de latitud norte, emplazado en la región geográfica del valle medio del Río Grande de La Magdalena. Característicamente

plano (presenta colinas y mesetas) de gran amplitud, generando la región geográfica conocida como el Valle del Magdalena Medio (Alcaldía Puerto Boyacá, 2012).

Siendo mi lugar de residencia durante siete años (2007-2014) y el lugar del que me considero proveniente, siempre fue característico de riqueza por sus yacimientos petroleros y recursos de explotación fósiles, sin embargo esa misma riqueza empezó a atraer a demasiadas personas tanto fuera del municipio como fuera del país, un ejemplo de ellos son los tráiler como hogar especializado para los ingenieros chinos. De esta manera los habitantes del municipio estaban perdiendo empleos, y por ende dinero, esto tuvo un encadenamiento masivo que se vio reflejado con el aumento de pobreza, hogares de invasión y la misma violencia. “Así pues los trabajos informales y/o ambulantes en su máxima expresión se tomaron las calles, lo cual les funcionó y fue su sustento durante varios años hasta que los pozos de petróleo se fueron movimiento más y más a las afueras del municipio” (planeacion, 2011) el acto legislativo del no. 05 del 18 de Julio del 2011 en que se regularon las reparticiones de las regalías a los municipios con yacimiento de recursos fósiles afectó en sobremanera la economía del municipio que de por sí ya tenía y sigue teniendo un mal manejo administrativo. Entonces con estos malos manejos y más condicionamientos a la economía del municipio, quienes tenían un empleo ambulante y/o informal ya no tenían una clientela o por lo menos ésta se redujo notablemente, y sus familias considerablemente numerosas llevaban la peor parte, que con menos entradas económicas deben recurrir a casas más económicas en cuanto al arriendo, es decir, más pequeños o menos higiénicos, o menos estructurados, o más lejos de su lugar de trabajo o del eje central del municipio. Más personas en un lugar pequeño más el descontrol natal generó familias de jóvenes en precarias condiciones y que por supuesto, lo último en lo que piensan es en la adquisición de

muebles de calidad para ellos. Por esta razón llega **Cartón Cartoné** como una solución económica y de calidad.

7.3.1 Transcripción de entrevista: Revisar anexos/carpeta Entrevista

De acuerdo con la información dada en la entrevista podemos concluir que en su casa habitan seis personas en tres habitaciones, en una casa ubicada lejos de la anterior y lejos del sector comercial del municipio. Aunque en ésta se sienten más cómodos, y sobre todo protegidos en cuanto a los riesgos ambientales que representaban constante alerta de peligro en la anterior, tal como lo eran las inundaciones del río, la poca seguridad en la estructura de la casa que soportaba las tormentas o fuertes lluvias etc.

En cuanto al Cartón, Marlon (el entrevistado) es bastante claro diciendo que hasta el momento no considera que el cartón pueda cumplir las labores de estructura para muebles en el hogar, pues jamás lo ha visto, Sin embargo al momento de hacerse la aclaración sobre el sistema de plano seriado y el Honeycomb se mostró intrigado y con ciertas disponibilidad para conocerlo e intentarlo, tanto así que en medio de su capacidad económica dispuso un presupuesto no superior a \$80.000 para un mueble de este tipo.

La mayoría de muebles de mayor volumen de su hogar han sido comprados de segunda mano debido a su alto costo en la compra como nuevo.

8. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y crear muebles básicos de calidad, bajo costo y duraderos a parejas de jóvenes recientemente mudados y familias numerosas de Puerto Boyacá que no cuenten con la facilidad económica de adquirir muebles tradicionales o que hayan sido afectados por los flagelos ambientales del sector.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Suprimir los riesgos ocasionados por los muebles vernáculos creados por estas personas que comprometen su seguridad (Sillas reparadas, remiendos en sectores del mueble que han sido vulnerados por animales etc...)
- Brindar comodidad en el hogar para éstas personas con materiales alternativos y amigables con el medio ambiente
- Realizar un diseño sencillo pero que represente algo innovador para el público que así mismo sea asequible para todos ellos
- Garantizar la practicidad en el diseño de los muebles.

9. ALCANCES.

- entregar el prototipo dentro del tiempo delimitado con las condiciones e indicaciones planteadas en el pre-informe.
- Realizar el debido modelado 3d de toda la línea de muebles con el Renderizado apropiado y acabado acorde al material para la debida presentación en las fechas establecidas.
- Comprobar la comodidad con el usuario
- Comprobar las dimensiones y aspecto exterior con el usuario y con clientes potenciales.
- Comprobar el presupuesto para corroborar costos y ganancias
- Hacer lista de posibles mejorías.

10. LOCALIZACIÓN FISICA.

Puerto Boyacá (Boyacá), ubicada a 5 horas aproximadamente del lugar de estudio (Medellín) con una población total de 55286 habitantes, con 1472km cuadrados en conjunto de la región urbana y rural, con una temperatura promedio de 28°c con una humedad de 80%.

11. MÉTODOS Y TÉCNICAS

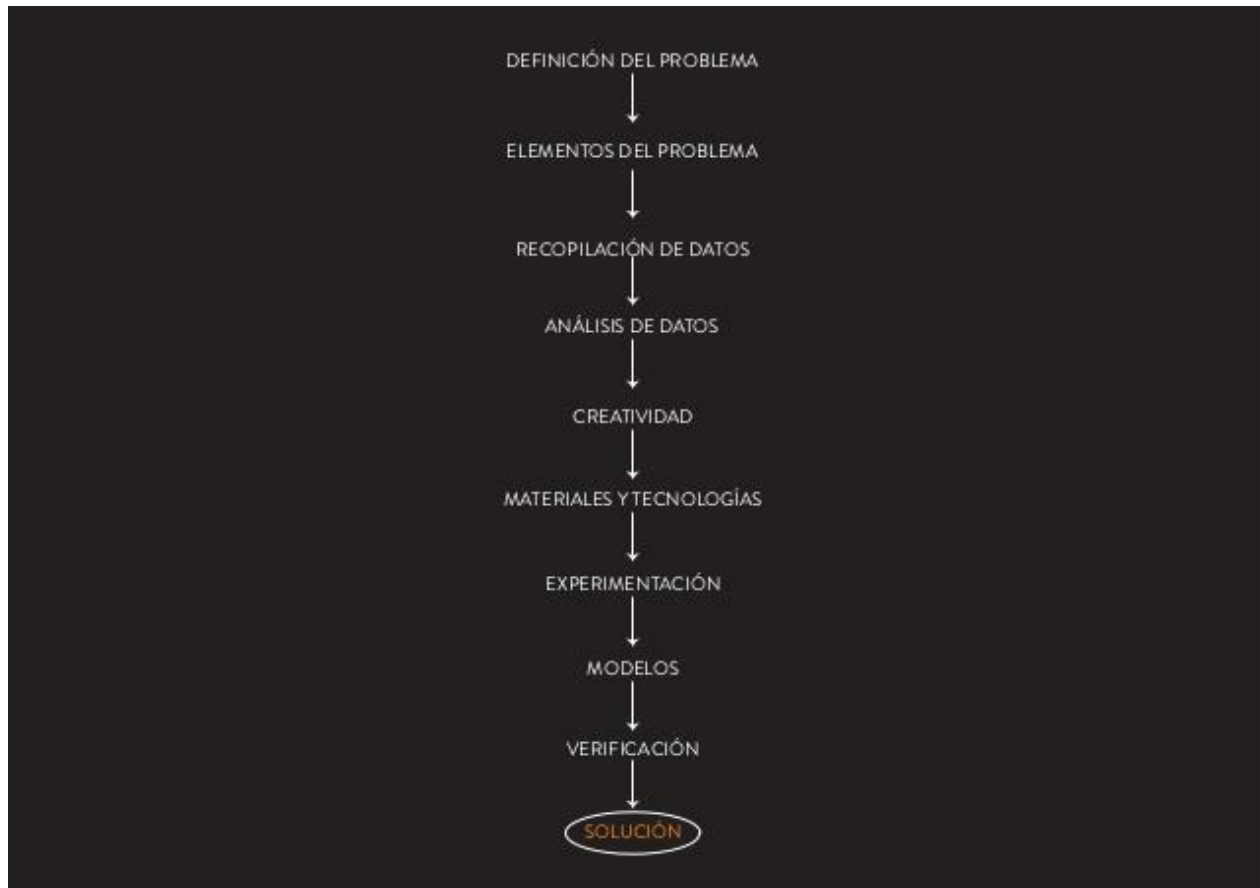


Ilustración 31. Metodología, Bruno Munari. Tomado de Slideshare

Se escogió la metodología de Bruno Munari por la información tan completa y detallada que se encontraba en comparación a otras metodologías, que igualmente eran buenas, pero para llegar a un mejor resultado esta fue la más indicada.

Además cuenta con un proceso más ecuánime que por consejo de varios docentes llegó a ser la más acertada.

11.1 RECOPIACIÓN DE DATOS Y ANALISIS:



Ilustración 33. Casa Modelo. Tomado de arquitectando



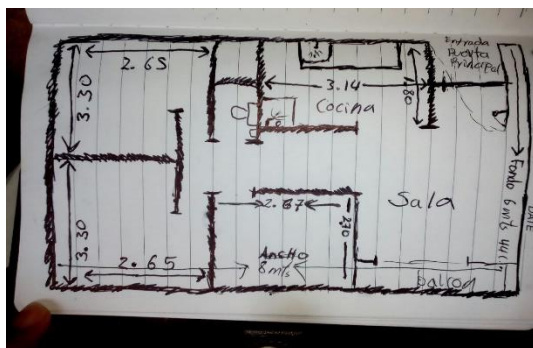
Ilustración 32. Barrio de Interés Social. Tomado de excelsio periódico

CASAS DE INTERÉS SOCIAL PUERTO BOYACÁ (BOYACÁ) 2008

“Éste es un modelo de casa prefabricada con un modelo de sistema celular de ETERNIT que cuenta con dos habitaciones, baño, cocina, área de lavadero, y estar cubierto, cielo raso en drywall.” (Echeverri, 2007)

En 2014 con base en los planos de la casa prefabricada se realiza la elaboración de este barrio de casas de interés social, con más de 200 edificaciones que cuenta con 4 apartamentos cada una.

- **BOCETO PLANTA DE LA CASA DE INTERES SOCIAL PUERTO BOYACA 2016**



-Fotografía y dibujo realizado por Marlon Henao residente del sector, beneficiario del proyecto “Casas pa’ya” de la anterior administración municipal

11.2 REFERENTES: FRANK O. GEHRY

Frank O. Gehry, uno de los arquitectos más originales, con un vocabulario y estilo únicos, hablar sobre él es hablar de éxito y pasión de la creatividad:

- En 1989 Ganador del Premio Pritzker.
- En la década de los 90s pionero en los tempranos del uso de software aplicado al diseño y construcción de sus complejas formas.
- La Easy Edges Wiggle Side Chair, construida en cartón corrugado, es una muestra de su desarrollo en materia de mobiliario.



Ilustración 34. Frank Gehry 2011. Tomado de pinterest



Ilustración 36. Easy Edges Wiggle Side Chair. Tomado de Pinterest



Ilustración 35. Silla Easy Edges. Tomada de Pinterest.



*Ilustración 37. Wiggle Chair.
Tomado de historia-diseño-
industrial.blogspot*



*Ilustración 38. Cardboard Furniture Frank Gehry. Tomado
de rgimenodesign*

- **MESUITE: MOBILIARIO INFANTIL DE CARTÓN RECICLADO. por Sebastián Linares Forero, Pontificia universidad Javeriana, 2011.**

A partir de residuos de cartón, propone la elaboración de un nuevo material, el cual tiene como característica fundamental su gran estructura y poco peso. A partir de un análisis de los campos de aplicación se extrajo una oportunidad de diseño orientada hacia el mobiliario infantil. (Forero L. , 2011).



*Ilustración 41. Render prototipo.
Tomado de Mesuite*



*Ilustración 40. Producto real
completo. Tomado de Mesuite*



*Ilustración 39. Asiento Prototipo.
Tomado de Mesuite*

Tabla 2. Matriz dofa. Elaboración propia

Debilidades	<p>*Este producto solo cuenta con la impermeabilización de la pintura.</p> <p>*Al ser un diseño para niños debería contar con un estudio más cuidadoso sobre los químicos aplicados, infecciones, o toxicidades para impedir un daño a futuro</p> <p>*al ser un producto fabricado por medio de licuado y mesclado de papel y cartón, este podría ser muy pesado para su libre manejo</p>
Oportunidades	<p>*es producto llamativo que para un padre o madre</p> <p>*su aspecto es directamente proporcional a las relaciones del niño con sus programas de televisión favoritos.</p> <p>*puede ser usado tanto como asiento/mueble como para juguete</p>
Fortalezas	<p>*su estructura genera un buen soporte para el peso de un niño promedio</p> <p>*su personalización lo hacen familiar para el niño.</p> <p>*su color y estilo llamativos tanto para niños como niñas</p>
Amenazas	<p>*su capa exterior de protección no la protege de daños de transporte *el material y el acabado lo hacen atractivo también para animales domésticos, en caso que alguna de estas familias posea alguna será dañado en poco tiempo.</p>

• **REUTILDESIGN: PRODUCTO SUSTENTABLE POR MARÍA FERNANDA LUNA. PONTIFICIA UNIVERSIDAD Javeriana. 2009**

Inspirada en los diseñadores que se dedican a la reutilización de viejos y desechados objetos y a la creación de nuevos productos, nace la idea de desarrollar un producto con este método de diseño. (Luna, Reutildesign, 2009)



Ilustración 45- Prototipo
1. Tomado de Reutildesign

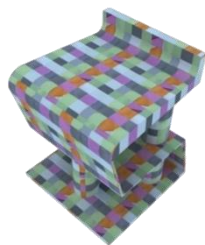


Ilustración 42 prototipo 2.
Tomado de Reutildesign



Ilustración 43 prototipo
3. Tomado de Reutildesign



Ilustración 44 prototipo 4.
Tomado de Reutildesign

Tabla 3

Matriz dofa (elaboración propia)

debilidades (int)	<ul style="list-style-type: none"> *no posee un impermeabilizado *su resistencia es muy limitada *estructura muy frágil
Oportunidades (int)	<ul style="list-style-type: none"> *cuenta con estudios ergonómicos adecuados según el material y la dureza del asiento. *facilidad de reparación
Fortalezas (ext.)	<ul style="list-style-type: none"> * es de fácil armado *tiene pocas piezas *fácil guardado *ocupa poco espacio
Amenazas (ext.)	<ul style="list-style-type: none"> *no puede ser mojado *el exterior lo deteriora con facilidad

- **DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA LÍNEA DE MUEBLES HECHOS A PARTIR DE CARTÓN CORRUGADO PARA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL**

Santiago Sierra López, Lucas Velilla de los Ríos. Universidad EAFIT. 2009

Diseñar y elaborar, en conjunto con la empresa Cartón, una línea de muebles (compuesta por cama, closet y sofá) hechos en cartón corrugado de doble pared, que por su precio, tamaño y funcionalidad, sean accesibles y ofrezcan confortabilidad a las familias de estratos 1 y 2 que hayan adquirido vivienda de interés social (Velilla, 2009).



Ilustración 48. Prototipo en función. Tomado de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social

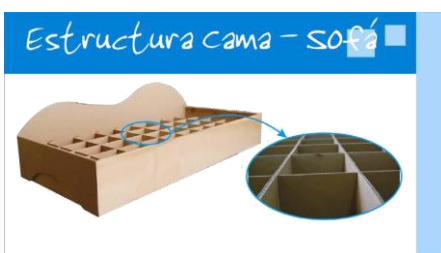


Ilustración 47. Infografico detalle. Tomado de diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social



Ilustración 46. Render prototipo. Tomado de diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social

Tabla 4

Matriz Dofa (elaboración propia)

debilidades
(int) *son diseños personalizados no será posible su mercadeo
*el costo de creación fue muy similar al de un mueble promedio por lo tanto el precio de venta no cambiara para los compradores.

Oportunidades
(int) *estructura esta reforzada
*cuenta con cartón doble para soportar más peso
*el plano seriado crea una red que dispersa la carga en todo el elemento

Fortalezas
(ext.) *es un producto atractivo para un usuario promedio

Amenazas
(ext.) *los insectos
*como son diseños personalizados, habrá que mandar a hacer igualmente los colchones a usar

- **MUEBLE DE CARTON: EDWIN PINEDA, UNIVERSIDAD LANDIVAR. 2008:**

Como parte de la creatividad del hombre, los muebles de cartón y papel reciclado, ha constituido una innovadora línea dentro del campo del Diseño Industrial. A esta línea Okupakit, presenta una alternativa práctica, novedosa y funcional en mobiliario auxiliar. Teniendo como base de material el papel prensado muy resistente, sólido y manuable que facilita montar y su producción por ser liviano y totalmente reciclable. (Pineda, 2008).



Ilustración 49. Prototipo en función. Tomado de mueble de carton



Ilustración 51. Prototipo. Mueble de carton



Ilustración 50 boceto. Mueble de carton

Tabla 5

Matriz dofa (elaboración propia)

debilidades (int)	<ul style="list-style-type: none"> *no cuenta con uniones más allá del pegamento *no posee buen equilibrio *el cartón no está en óptimas condiciones *no hay un estudio sobre la carga que soporta
Oportunidades (int)	<ul style="list-style-type: none"> *su producción fue muy económica, su venta debería serlo también *fácil traslado

Fortalezas
(*ext.*)

Amenazas
(*ext.*)

*insectos
*lluvia
*exteriores
*niños

TUBOS DE CARTON:



*Ilustración 53. Mesas de centro.
Tomado de pinterest*



*Ilustración 52. Mobiliario con
tubos. Tomado de pinterest*



*Ilustración 54. Mobiliario con
tubo de carton. Tomado de
pinterest*

Tabla 6

Matriz dofa (elaboración propia)

debilidades (int)	<ul style="list-style-type: none"> *los tubos de cartón vienen con aluminio en su interior así que no estaría contemplado en el proyecto *el material está expuesto y sin protección *será difícil impermeabilizarlo desde su interior
Oportunidades (int)	<ul style="list-style-type: none"> * los tubos pueden ser personalizados para darle más resistencia desde su interior *son económicos de conseguir *a pesar de ser rígidos, son de fácil adaptación
Fortalezas (ext.)	<ul style="list-style-type: none"> *dependiendo su densidad y calibre soportan buena cantidad de peso
Amenazas (ext.)	<ul style="list-style-type: none"> *al estar expuestos son de fácil acceso para insectos *la humedad los puede "soplar" dañar el diseño *si alguno llegase dañarse, sería difícil acceder a un remplazo

11.3 CREATIVIDAD:

¿COMO PUEDE USARSE LA INFORMACION RECOPIADA Y ANALISIS?

Luego de un análisis de las matrices dofas de los productos anteriormente analizados. Se encuentra que el producto a diseñar en este trabajo, teniendo en cuenta el direccionamiento de usuario que hay de por medio, es que el contexto es más hostil, por ende sus recubrimiento final debe ser anti insectos, cuidadoso con los niños y mascotas; buscar de alguna manera el espantar a estos últimos pues, en las familias de puerto Boyacá abundan las mascotas.

La situación climática afecta estos hogares de maneras importantes, así pues que la protección a los muebles debe tener garantía e impermeabilizante.

Las personas mayores en puerto Boyacá en su mayoría sufren de sobrepeso, por esta razón, tratando de abarcar a todo el público adulto dentro de los límites anteriormente planteados, durante el proyecto se debería hacer un diseño que garantice el peso de estas personas, así mismo se garantizaría el soporte para los jóvenes; que tienden a ser delgados.

Realizar diseños generales pero pensado para este tipo de personas y hogares podrá hacer más fácil sus mercadeo; sus factura impecable, acabado atractivo e interactivo para el cliente y usuario.

Es posible que dentro del diseño se aplique variaciones del cartón; no solo cartón corrugado, para enriquecer el proyecto.

12. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

ítem	voz del usuario	v. técnica	valor/unidad	Valor	validación
durabilidad	que dure mucho	materiales	vida útil de aproximadamente 5 años	4	verificación en las propiedades del material
	que no se dañe fácil	ensambles			
		forma			
mantenimiento	fácil de reparar	materiales (textura)	liso, poco denso	5	Piezas de fácil creación para que el usuario la replique
	fácil de limpiar	forma	de forma orgánica y superficie suavizada lisa		
Ergonomía	que sea cómodo	dimensiones	percentiles latinos	5	tablas de panero, modelado
		distribución del peso	volumen cm ³		
	que esté a la medida	forma			
Tamaño	normal, ni tan grande ni tan pequeño	dimensiones	percentiles latinos	5	comparaciones con muebles existentes y consejo de usuarios
		delimitado			
	que no sea estorboso				
confiabilidad	que todo este asegurado		presión	4	expresión y opinión del usuario
		plano seriado	medida exacta		
fin de vida útil	que pueda hacer algo con el	reciclable, reusable, aprovechable	Cartón corrugado	5	materia prima
	que no sea solo basura				
partes	que las pueda hacer	forma, simple	material de fácil acceso	4	material de fácil corte y adaptación al mueble
	que sean baratas	material	familiaridad con el material		
peso	liviano	materiales	plano seriado con densidad idónea para reducir el peso	4	40k como peso máximo
	cero encartador	tamaño			
		armado			

Tabla 7. Requerimientos de diseño. Realización propia

13. CRONOGRAMA:

En el proyecto se tienen planeadas varias actividades de delimitación de tiempo

1. como se presenta en proyecto de tesis para el semestre 2017-02 se planea dar por concluido el proyecto en los últimos días del mes de Noviembre, según el cronograma académico con las respectivas demostraciones, exposiciones y evaluaciones.
2. una vez realizada la investigación pertinente presentada en este documento, se planea ahondar la investigación para aclarar dudas sobre el manejo de material, cortes, óptimo calibre para el peso que va a cargar, posibles acabados, pegues o formas de ensamble etc.
3. Recopilación de información sobre ergonomía para la aplicación sana de estos muebles
4. Fotografíar o reunir aún más información sobre los lugares en que estarán estos muebles, medidas de las habitaciones o en general del hogar, para poder resolver el tamaño que estos tendrán.
5. Según el modelo de investigación de Bruno Munari, empezar a realizar posibles modelos con la información recopilada que satisfaga las necesidades planteadas en el comienzo de la investigación. De los modelos planteados, con ayuda de un asesor externo hacer un estudio de posibilidades descartar ideas de modelos para decidir el más óptimo y agregar posibles ideas pertinentes en el momento.
6. Realizar los planos del modelo, con sus respectivas piezas en explosión para la aclaración de la cantidad y función de cada una de ellas.
7. Una vez aprobado el modelo se efectuara la recolección del material para empezar a trabajar en él. Se estima que este paso este comenzando en los últimos días de Octubre,

para que de esta manera halla un tiempo prudente de trabajar en el modelo y sus posibles imprevistos.

8. Elaboración del modelo 3d, renderizado, y el material pertinente para la exposición.

14. BENEFICIARIOS PREVISTOS:

Los beneficiarios directos del proyecto serian todas las familias que lo adquieran, el proyecto se encuentra fijado para las familias de más escasos recursos, por esta razón se espera que sean ellos quienes lo adquieran.

Siendo aproximadamente 52355 (cincuenta y dos mil trescientos cincuenta y cinco) los habitantes de Puerto Boyacá de los estratos 1,2 y 3 según el sisben en el año 2002

Para el año 2014 se entregaron más de 200 edificaciones con 4 apartamentos casa una y para el 2016 se entregaron 134 (Boyacá, 2016) es decir que si en promedio se ocupan 3 personas por casa. Entonces serian 2802 personas quienes se beneficiarían del producto aproximadamente. Únicamente en las casas de interés social.

Como Beneficiario indirecto estarían las demás familias y habitantes de puerto Boyacá pues por medio del reciclaje se están generando un impacto en su población, así mismo la gobernación de este lugar que subiría sus índices se reciclaje e impacto social.

14. RECURSOS HUMANOS:

- **Marlon Henao**, joven de 24 años de edad representante de la familia escogida para beneficiarse del producto **Cartón Cartoné** del municipio del Puerto Boyacá. Familia de estrato socio económico 1, que se ha visto afectada por los cambios climáticos del municipio, siendo las crecientes del río la más preocupante. Familia de seis integrantes que hasta hace 3 meses se vieron beneficiadas con el proyecto “casas pa’ya” que otorgaba casas de interés social a familias damnificadas.

Marlon ha contribuido con diferentes fotos de los muebles en su casa, y con planos de planta. Haciendo más clara la investigación y permitiendo avances importantes al proyecto, también.
- **Alcaldía municipal de Puerto Boyacá**; Facilitando documentos físicos y virtuales que aunque fueron momentáneos, han sido cruciales para determinar datos del municipio que en la red aun no aparecen con claridad, por ejemplo, la segmentación de demográfica y los proyectos de casas de interés social.
- **Mauricio Mesa Jaramillo**: Docente asesor encargado, evaluador del proceso, generador de ideas, aclarador de inquietudes, y rectificador de documentos, guía y amigo.
- **Luis Rodríguez**: Docente externo que resolvió inquietudes en repetidas ocasiones y contribuyó con la idea de los tubos de cartón como posible solución formar.
- **Instituto tecnológico metropolitano**; institución universitaria, alma mater, fuente de conocimiento adquirido, poseedora de libros guía del proceso, y maquinaria para laborar en el proyecto.
- **Erick Alejandro Montoya Araque**: Estudiante diseñador a cargo del proyecto

- **Alejandro Zapata:** Compañero colaborador en el ensamblaje del prototipo.

15. MATERIALES, TECNOLOGIAS, ESTUDIOS:

1. software de modelado y renderizado (Rhinceros 5.0)
2. software para el corte laser (**prototipo**)



Ilustración 56. Corte Laser en Cartón. Tomado de pinterest

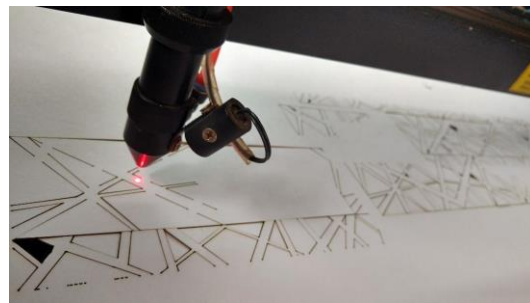


Ilustración 55. Hendiduras por Corte Laser. Tomada en Pinterest

3. maquina laser (**prototipo**)



Ilustración 58. Corte Laser. Tomado de troteclaser YouTube



Ilustración 57. Corte Laser. Tomado de troteclaser YouTube

4. cartón corrugado (de doble riel preferiblemente)



Ilustración 60. Composición Cartón Corrugado. Tomado de kartox/cuadernos



Ilustración 59. Doble Flauta: Ideales Para el Proyecto. Tomado Kartox/cuadernos

5. Cartón corrugado 3mm para la elaboración de prototipo.



Ilustración 61. Mdf 3mm Lámina Pequeña. Tomado de Homedepot



Ilustración 62. Mdf 3mm Lámina Grande. Tomado de Homedepot

6. pegante P1 para cartón, (fijación de piezas)

7. impermeabilizante (por definir)

8. **ENSAYO DE RESISTENCIA:**

El método BCT es un ensayo de carga puro de dirección superior a inferior que se utiliza como regla sobre cajas de cartón corrugado vacías y selladas, comprimiéndose entre placas planas paralelas en un medidor de compresión a una velocidad de compresión constante, usualmente de 10-13 mm/min. La fuerza y la deformación quedan registrados de forma continua hasta el

momento en que se produce un fallo de compresión. La fuerza máxima obtenida queda registrada como la resistencia a la compresión de la caja de cartón corrugado. (AISA, 2016)

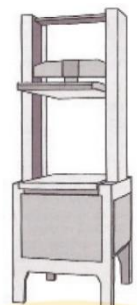


Ilustración 64. Medidor de Resistencia a la Compresión Para Embalajes de Cartón Corrugado. Tomado de corrugado.com

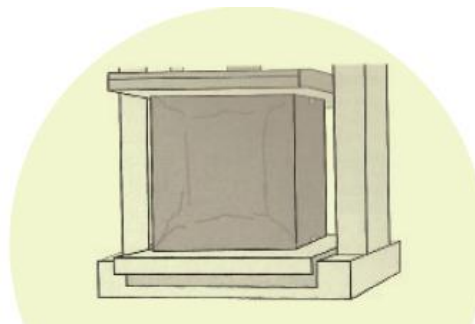


Ilustración 63. Medidor de Resistencia a la Compresión por Colapso. Tomado de corrugado.com

9. ESTUDIOS ERGONÓMICOS:

Ergonomía al estar sentado

- Ángulos fáciles de recordar y adaptar a su actividad de trabajo en su silla.

- A.- Nuestra cabeza movimientos frente monitor 30°
- B.- Angulo cuello movimiento altura de monitor 20°
- C.- Posición del brazo con relación al apoyo 90° – 130°
- D.- Al sentarnos soporte pélvico y espalda 90° – 120°
- E.- Rodillas ángulo de apoyo y separación del asiento 90° - 5 – 10 cm

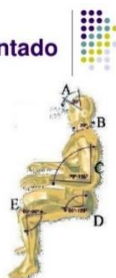


Ilustración 66. Ergonomía al Estar Sentado. Tomado de slidesshare/ASOVICTRA/ergonoma-aplicada-a-sillas-oficina2

CONSECUENCIAS DE MALAS POSTURAS



- Dolores de cabeza
- Cambios musculares en las zonas del cuello, nuca y hombros
- Sobrecarga y afecciones de los discos intervertebrales
- Sobrecarga y afecciones de la columna vertebral, en particular, en el área de las vértebras lumbares
- Desequilibrio de los discos intervertebrales
- Problemas en la región pélvica con consecuencias para la columna vertebral
- Zonas doloridas por la presión en la región glútea
- Molestias en las piernas y pies por los puntos de presión.

www.asovictra.es

Ilustración 65. Consecuencias. Tomado de slidesshare/ASOVICTRA/ergonoma-aplicada-a-sillas-oficina2

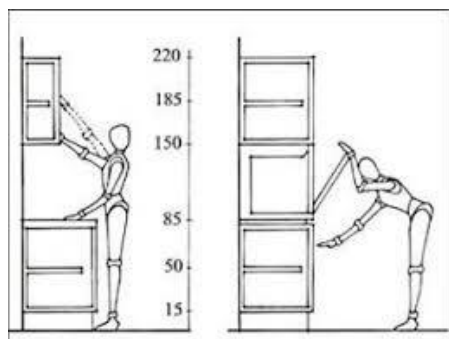
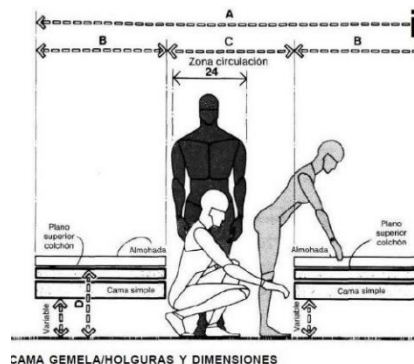


Ilustración 68. Ergonomía para Closets. Tomado de pinterest



CAMA GEMELA/HOLGURAS Y DIMENSIONES

Ilustración 67. Ergonomía Para Camas. Tomado de pinterest

Un primer requisito, necesario para que un asiento sea cómodo, es la adecuación dimensional del mueble al usuario, por excesivas o escasas nunca podrá alcanzar niveles de comodidad aceptables. Por esta razón, el uso de la antropometría para la definición de las principales dimensiones del mueble es algo que la mayoría de diseños contemplan como base inicial (Modero, 1998).

16. PRODUCTO FINAL:

Por medio de Troqueles a medida de la correspondiente estructura del mueble, y la máquina de troquelado se realizaran las diferentes piezas para ensamblar. Realización del corte troquelado.

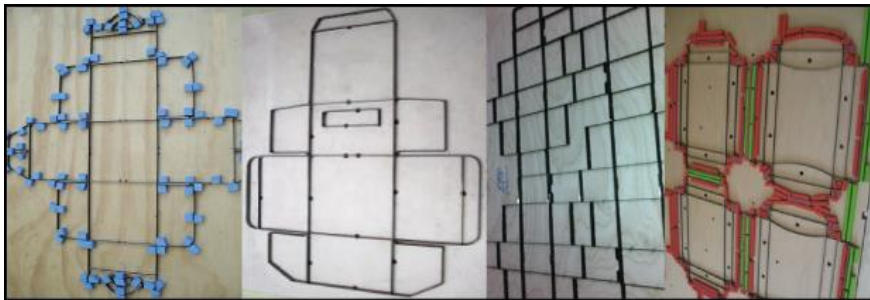


Ilustración 69. Plantillas Para Máquina de Troquelado. Tomado de graficas Nogueira



Ilustración 71. Máquina de Troquelado. Tomado de Graficas Nogueira



Ilustración 70. Corte Troquelado. Tomado de gráficos Nogueira

Una vez realizada la plantilla de troquel con las respectivas hendiduras para ensamblar se procederá a cortar en la maquina troqueladora.

17. MODELOS



Ilustración 72 hendiduras para estructura costillada. Tomado de sorryzorrito

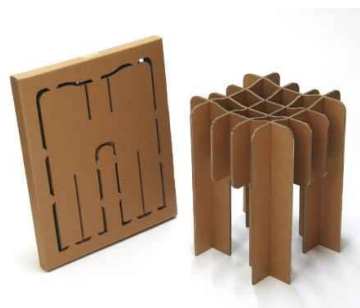


Ilustración 73. Ensamble con Hendiduras. Tomado de sorryzorrito

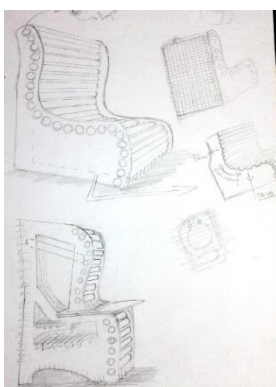


Ilustración 75. Modelo 1 y 2. Realización propia

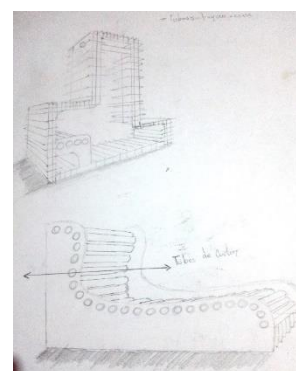


Ilustración 74. Modelo 3 y 4. Realización propia

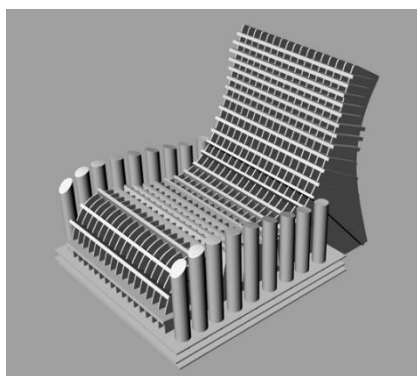


Ilustración 76. Render. Realización propia

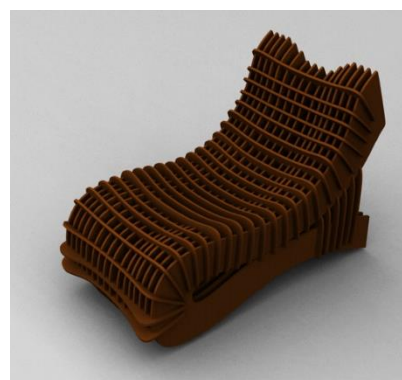


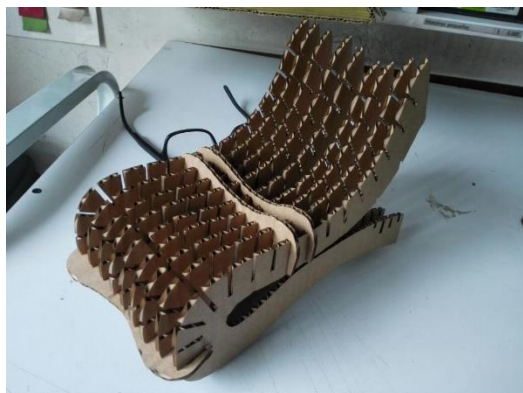
Ilustración 77. Render 2. Realización propia



*Ilustración 79 Maqueta 1:6 Modelo
Escogido en cartón reciclado. Realización
propia*



Ilustración 78. Prototipo en Proceso (MDF). Realización propia



*Ilustración 81. Prototipo en proceso.
Realización propia*



*Ilustración 80. Prototipo en proceso.
Realización propia*

18. CARACTERÍSTICAS DEL MODELO ESCOGIDO

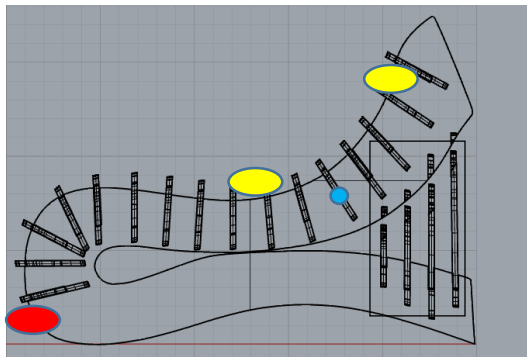


Ilustración 82. Vista lateral del producto.
Elaboración propia

- Posee una forma para semi fowler para el descanso o un tipo de siesta, pensado en las largas jornadas de trabajo que tienen las personas del segmento de investigación.

- De baja altura para darle mas estabilidad y tranquilidad al usuario a la hora de sentarse.

- Punto débil de la estructura.

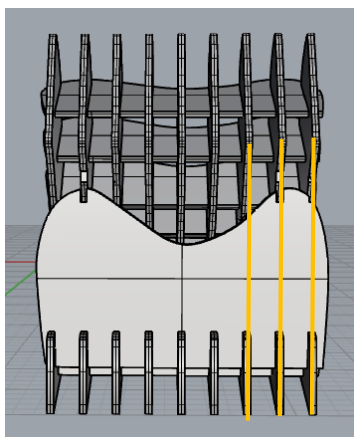


Ilustración 83. Vista trasera del producto.
Elaboración propia

- Puntos de máximo apoyo.

- Curva para descanso de extremidades inferiores.

- Cuenta con 16 láminas verticales como soporte mayor, 32 transversales como soporte usuario-objeto y 6 traseras como soporte espaldar-objeto, que a su vez alínean todo el sistema de ensamble para soportarse a si mismo y aminora la carga en el punto débil de la estructura

- Tiene un peso de aproximadamente 8 kilogramos

- Puede soportar aproximadamente 96 kilogramos
- Todas las laminas tienen un calibre de 3mm
- El tipo de flauta que se usó es de tipo B

19. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

De acuerdo a estas tabulaciones (Archivo **Encuesta#1** ubicada en los anexos), se concluyó que

El mayor rango de edad es de 20 a 25 años, con un total de 92,9% del total de encuestados.

Los ingresos de estas personas son de menos de 1smlv con 42,9% y 2smlv con 35,7% El nivel socioeconómico oscila por igual porcentaje entre 1 - 2 y 3 - 4

La estabilidad financiera es buena para más de la mitad de los encuestados con 57,1% Y la mayoría de estos no han estado en procesos de financiación con 71,4%

El 64,3% de las personas están dispuestas a pagar por un juego de muebles básicos para el hogar entre \$500.000 y \$1.000.000.

La ecología no es un criterio a la hora de comprar muebles para el 57,1% y para el 42,9% sí.

Pero, el cartón sí tiene efectos en esta decisión para el 57,1% y para el 42,9% restante, no. La estructura de plano seriado es conocida por nuestro público en un 78,6%

Y un 78,6% sí compraría los muebles de cartón en casa de que se les pueda ofrecer comodidad y ayudar al medio ambiente.

Las familias de este público son tradicionales, conformadas por papá, mamá e hijos.

A la hora de comprar muebles, lo que más buscan es comodidad y estética con un 50%/50%

El 62,5% tienen los muebles de su hogar hace más de 5 años, pero este mismo porcentaje piensa que sí es necesario y que podrían cambiarlos cada 5 años.

La mitad de las personas reparan los muebles cuando les sucede algo por su vida útil, y la otra mitad los cambian. 50/50

Todas las personas, el 100%, realizan acciones para contribuir al medio ambiente como: reciclar, reusar agua, ahorrar agua y luz, etc.

De acuerdo a estas tabulaciones, se concluye también que el producto sí está dirigido al público correcto, pero que debe pensar más en los dos factores que más les importa: la comodidad y la estética. El tema ambiental es importante para nuestro público, pero se debe saber comunicar el mensaje que se quiere entregar, para ser claros con el cliente a la hora de comprar muebles.

Con respecto al precio, basados en lo que estarían dispuestos a pagar en comparación con el valor que teníamos propuesto, puede generar un pensamiento de que es un producto de mala calidad por ser tan económico. Lo que puede ser contraproducente, porque todos los encuestados ganan entre menos de un smlv y 2smlv. Según los resultados sí estarían dispuestos a pagar y a utilizar muebles que beneficien al medio ambiente y por su comodidad, pero en al ser de cartón, puede influir negativamente en la decisión de compra. Se tiene que saber comunicar el mensaje y cambiar la percepción de que dicho material es resistente y puede llegar a ser estético.

Respecto a la tabulación de la segunda encuesta (Archivo **Encuesta objetivos** ubicada en los anexos) se concluyó que el 89,5% de las personas opinan que el producto es muy innovador en cuanto a la forma pues dieron una puntuación sobre cuatro en la escala de 1 a 5, el 89,5% opinan también que el proyecto es muy innovador en cuanto a la estructura, dando una puntuación sobre cuatro y el 73,7% piensan que el proyecto es muy innovador en cuanto al material. También con la puntuación sobre cuatro. El 63,15% de las personas opinan que el proyecto es muy cómodo, el 85,2% dijeron que el proyecto es excelente en cuanto a la ecología.

En cuanto a las posibles mejoras las personas dijeron:

- Acomodar las medidas del producto para que funcione en todo tipo de domicilio
- posibilidad de tener el mueble en diferentes colores
- una protección al material para evitar malgaste y que durara más.
- Menos espacio entre planos seriados y mayor soporte lumbar
- Con respecto a la permeabilidad y la resistencia del material debido a la duración del producto
- Me gustaría que se desarrollaran más variedad de muebles.
- Que el espaldar estuviera un poco más levantado.
- De pronto un ensamblaje más desarrollado que permita conectar varias de las sillas en un sofá
- Poner donde poner los brazos o que sea más ancho el mueble tal y como está

20. PROYECTO TERMINADO



*Ilustración 84. Portada del trabajo de responsabilidad Social UPB.
Ilustración realizada por Isabel Jiménez.*



*Ilustración 85 Render producto terminado. Ilustración realizada por
Isabel Jiménez.*



Ilustración 86. Modelo terminado (MDF). Realización propia



Ilustración 87. Modelo terminado (MDF). Realización propia.



Ilustración 89. Despiece del proyecto 1:4, piezas transversales. Realización propia



Ilustración 90. Despiece del proyecto 1:4, piezas verticales, Realización propia



Ilustración 88. Despiece del proyecto 1:4, piezas verticales. Realización propia



Ilustración 92. Modelo terminado. (Escala 1:4). Realización propia



Ilustración 91. Modelo terminado (escala 1:4) Realización propia

21. CONCLUSIONES

1. En cuanto a las preguntas planteadas al comienzo del informe, se decidió trabajar en material de 3mm para hacerlo lo más liviano y práctico posible pero sin llegar a dañar la estructura misma del proyecto, también es un hecho que económicamente afecta y resulta ser la medida óptima.
2. De acuerdo a las medidas de Marlon Henao, el usuario en toda la investigación. Se usaron medidas de 970mm de profundidad, 550mm de ancho, 360mm de alto en la parte baja, y 690mm en la parte alta. Estas medidas, claro, no son exclusivas para él, solo se usó como punto de referencia, sin embargo se tomaron tolerancias de 2-3cm aproximadamente teniendo en cuenta que las personas del sector de Puerto Boyacá son robustas o de tallas grandes.
3. En cuanto al peso que la silla de **Cartón Cartoné** soportará, nuevamente se usaron los datos de Marlon, quien afirma pesar 79kg medida a soportar, y ahora que está realizada se comprobó que soporta más de 98kg.

Se comprobó de manera que otras personas con pesos primeramente de 55kg, 68kg 82kg, 98kg y 102kg se sentador en ella sin que hubiera algún daño por un tiempo considerable, para cubrir todas las posibles inquietudes (en el modelo de MDF)
4. En el modelo de Cartón corrugado que se elaboró en escala 1:4 se comprobó que soporta 24kg que multiplicado por cuatro, podría soportar 96kg.
5. La altura del proyecto puede ser un poco más alta, pues en las validaciones a algunas personas les costó ponerse de pie. Sobre todo a los más robustos, se les nota un poco el esfuerzo que deben hacer para ponerse de pie de nuevo.

6. El material empleado, además de ser un aporte a la producción sostenible, reduce su peso en comparación con los productos tradicionales, lo cual facilita su transporte.
7. El precio del producto en el mercado sería muy competitivo frente al de sus competidores directos, además que brindaría servicios extras que los productos actuales no ofrecen.
8. Su Valor, de acuerdo con el modelo de negocios Lean Canvas que se puede en los anexos (Véase en la carpeta **modelo de negocios**).

El proyecto **Cartón Cartoné** fue usado como eje de investigación en la materia Emprendimiento y responsabilidad social de la Universidad Pontificia Bolivariana, durante un intercambio que se hizo por la fecha de la realización de éste documento, y se le dio el visto bueno por los jurados. Dado por sentado que el producto principal (mostrado en los render de los anexos) tendrá un costo de \$95.000. A esto hay que agregar que se tuvo en cuenta la información suministrada por las encuestas realizadas.

9. El manejo en la maquina laser para la materialización del prototipo fue satisfactoria, aunque debió haberse hecho en un solo día para tener la misma calidad de corte en todas las piezas
10. Los gastos en la realización del proyecto fueron de aproximadamente \$102.000, Sin embargo hay que tener en cuenta que se hizo en un material más costoso (Mdf) Por el factor estético para la exposición del proyecto. A este valor hay que agregar el hecho que se cortó a laser en la universidad ITM, donde no tuvo costo alguno, así que en caso de hacerse en un lugar externo el valor incrementaría considerablemente.
11. La realización en cartón corrugado seria aproximadamente un 70% más económica, pues hablamos de carton de reciclaje. En caso que el cartón sea comprado por laminas, el costo de éstas sería de \$3.900 cada una de 1m x 1m, lo que daría una total de \$ 54.900 lo equivalente a 14 laminas

12. Dependiendo el material, la tolerancia en los ensambles cambia, milimétricamente pero eso hace un gran diferencia en el proceso de armado
13. Entre más exhaustiva sea la investigación, y las validaciones sean concretas el diseño tendrá una mayor acogida o por lo menos una reducción en el margen de error o fallo cuando se fabrique.
14. Cartón Cartoné suprime los riesgos de los muebles vernáculos pues sus piezas son de un material al alcance de cualquier persona, además de contar con piezas modulares, y fáciles de repetir, en caso de algún daño.
15. De acuerdo con la segunda encuesta (Archivo **Encuesta objetivos** ubicada en los anexos) Se demuestra que las personas que han usado el proyecto se sienten cómodas en él, les parece innovador, práctico y ecológico, con posibilidad de mejoría.

22. POSIBLES MEJORIAS

- Estilizar su forma para que sea adaptable a mayor cantidad de gustos
- Aumentar la altura de la silla, tanto en altura general como la del espaldar, ha habido algunos comentarios sobre la medida de éste
- Analizar maneras para hacerlo aún más liviano
- Ampliar la investigación para contener más información sobre otros sectores tanto de Puerto Boyacá como de otros municipios y aumentar el territorio de impacto
- Relacionar el diseño del proyecto con los estudios antropométricos latinoamericanos de Jairo Estrada con minuciosidad.
- Estudiar el impermeabilizante y sellador más óptimo para implementar en el proyecto de manera íntegra según lo planeado al comienzo del proyecto
- Añadir refuerzo para la parte débil de los soportes verticales.

23. BIBLIOGRAFÍA

- AISA. (2016). *metodos e instrumentos de prueba para el carton corrugado*. Obtenido de http://www.corrugando.com/index.php?option=com_content&view=article&id=464
- Alcaldia Puerto Boyacá. (2012). *bancomedios*. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/introduccion_02_pto_boyaca_\(4_pag_91_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/introduccion_02_pto_boyaca_(4_pag_91_kb).pdf)
- consultores. (02 de 05 de 2004). *esap*. Obtenido de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/pbot%20puerto%20boyac%C3%A1%20diagnostico%2004-%2015.pdf>
- Docavo, V. (2012). *ficha guia de diseño universal*. Obtenido de http://ciapat.org/biblioteca/pdf/1100-Fichas_guia_de_diseno_universal_de_mobiliario.pdf
- Echeverri, A. D. (15 de octubre de 2007). *arquitectiando*. Obtenido de <http://www.arquitectiando.com/2007/10/viviendas-pa-ya/>
- Forero, L. (2011). *Mesuite*. Tesis de Grado, Pontificia universidad Javeriana, Departamento de Diseño, Bogotá.
- Forero, S. L. (2011). *Mesuite*. Medellin.
- Llanten, J. (09 de 06 de 2013). *historias de empaques*. Obtenido de <https://historiasdeempaques.wordpress.com/2013/06/09/la-caja-de-carton-corrugado-una-historia-ondulada-de-varias-aristas/>

Luna, M. F. (2009). *Producto sustentable*. Tesis de Grado, Pontificia universidad Javeriana, Departamento de diseño, Bogotá.

Luna, M. F. (2009). *ReutilDesign*. Bogota.

Moderer, M. V. (Enero de 1998). *Universitat Jaume I*. Obtenido de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10560/vergara.pdf>

papel y carton. (s.f.). *papel y carton*. Obtenido de file:///C:/Users/PC/Downloads/PAPEL_Y_CARTON_clases.pdf

Pineda, E. (2008). *Mueble de Cartón*. Universidad Landivar, Departamento de diseño, Medellin.

planeacion, d. n. (31 de 12 de 2011). *sgr*. Obtenido de <https://www.sgr.gov.co/Normativa/ActoLegislativoLeyes.aspx>

pro carton. (2014). *Pro cartón*. Obtenido de <http://www.procarton.com/las-cajas-y-sostenibilidad/resource-efficiency/uso-de-materias-primas/?lang=es>

Universidad de Palermo. (2015). *Palermo*. Obtenido de <http://www.palermo.edu/dyc/mobiliario/index2.html>

Velilla, S. L. (2009). *Linea de muebles hechos a partir de carton corrugado para vivienda de interes social*. Tesis de Grado, EAFIT, Departamento de diseño, Medellin.