

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MODULO PLEGABLE QUE PERMITE
TENER UN ESPACIO DE TRABAJO.**

POR:

LEIDY JOHANNA BEDOYA SILVA

Carnet. 13222020

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERÍA EN
DISEÑO INDUSTRIAL**

ASESORES:

ANDRÉS MAURICIO VALENCIA JARAMILLO

DISEÑADOR INDUSTRIAL

CARLOS EDUARDO MONTOYA ROJAS

GESTIÓN DE PROYECTOS

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE DISEÑO INDUSTRIAL

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

MEDELLÍN, FEBRERO DE 2016.

ANTEPROYECTO

Tabla de contenido

CAPITULO 1	10
1. ANTECEDENTES.....	10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3. JUSTIFICACIÓN.....	12
4. MARCO TEÓRICO.....	13
4.1 ¿QUÉ ES EL DISEÑO MODULAR?.....	13
4.2 ¿QUÉ ES PLEGABILIDAD?	14
4.3 ¿QUÉ ES EL AGLOMERADO?	15
4.4 ¿QUÉ ES LA MADERA?	16
4.5 ¿QUÉ ES EL CHINGALÉ?	16
4.6 ¿QUÉ ES UN BANCO DE TRABAJO?.....	17
4.7 ¿QUÉ ES EL COLOR?	18
4.7.1 Significado del color	19
4.8 ¿QUÉ ES UNA BISAGRA?	24
4.8.1 Bisagra Invisible o de acordeon	24
4.9 ¿QUÉ ES LA LACA?	25
5. OBJETIVOS.....	26
5.1 OBJETIVO GENERAL	26
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
6. ALCANCES Y LIMITACIONES	26
6.1 Alcances	26
6.2 Limitaciones	26
7. LOCALIZACIÓN FÍSICA	27
8. ANÁLISIS DEL USUARIO	28
8.1 Usuario	32
9. ESTADO DEL ARTE.....	34
ANÁLISIS DE LAS FORMAS	34
9.1 TRÉBOL MORADO (oxalis triangularis)	34
9.2 EL PANAL DE LAS ABEJAS	42
10. EL TRIÁNGULO	46
11. EL HEXÁGONO.....	48

12.	ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS	50
14.	ANÁLISIS DE LOS MATERIALES	62
15.	ANÁLISIS ERGONÓMICO	64
16.	IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA EL TRABAJO	70
17.	DESCRIPCIÓN PROPUESTAS DE DISEÑO	71
18.	RESULTADO FINAL DE DISEÑO	74
18.1	PROYECCIÓN DEL DISEÑO	75
18.2	MODALIDADES POSIBLES PARA ALCANZAR LA SOLUCIÓN:	79
19.	COMPONENTE DEL PROYECTO.....	80
19.1	COMPONENTE TECNOLÓGICO	80
19.2	INNOVACIÓN Y VALOR AGREGADO	80
CAPÍTULO II		81
MODELO Y PLAN DE NEGOCIOS		81
1.	DEFINICIÓN DEL NEGOCIO	81
1.1	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO PROMOTOR	81
1.2	CONOCIMIENTO DE LA ACTIVIDAD	82
1.3	CONTACTOS Y ALIANZAS ESTRATÉGICAS.....	83
2.0	MARKETING.....	83
2.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	83
2.2	MERCADO	84
2.3	COMPETENCIA.....	85
2.4	PRECIO	88
2.5	DISTRIBUCIÓN	88
2.6	PROMOCIÓN	90
3.0	PRODUCCIÓN Y CALIDAD	91
3.1	PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS.....	91
3.2	EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA.....	92
3.3	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARÍA	93
4.0	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	95
4.1	PLANIFICACIÓN	95
	<i>Misión</i>	95
	<i>Visión</i>	95

<i>Valores corporativos</i>	95
<i>Objetivos estratégicos</i>	96
<i>Metas</i>	96
<i>Planes de acción</i>	97
4.2 ORGANIZACIÓN	98
4.3 ORGANIGRAMA.....	98
4.5 GESTIÓN DE PERSONAL	98
5. ASPECTOS LEGALES	100
5.5 PERMISOS, LICENCIAS Y DOCUMENTACIÓN OFICIAL	104
6. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	107
5.2 COSTOS FIJOS.....	108
5.2 COSTOS VARIABLES.....	109
5.2 PRECIO DE VENTA	109
5.2 MARGEN DE CONTRIBUCION.....	109
5.2 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	109
5.2 FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS.....	110
MODEL DE CANVAS.....	113
a. MATRIZ DOFA.....	114
CONCLUSIONES	117
BIBLIOGRAFÍA.....	118
ANEXOS.....	120

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Laboratorios de Diseño Industrial (Instituto Tecnológico Metropolitano) Elaboración propia hablando de Diseño modular. Fotografía de autor.	12
<i>Figura 2.</i> Elaboración propia hablando de Diseño modular. Foto de autor.....	14
<i>Figura 3.</i> Elaboración propia hablando de especificaciones comerciales del MDF. Foto de autor.	15
<i>Figura 4.</i> Banco de carpintería. Foto de autor	18
<i>Figura 5.</i> Descomposición de la luz blanca. Libro Elementos del diseño: fundamentos del color .	19
<i>Figura 6.</i> Bisagra de acordeón. Copyright por Herrajes San Martín	25
<i>Figura 7.</i> Logo Institucional ITM. Copyright 2013 Instituto Tecnológico Metropolitano.....	27
<i>Figura 8.</i> Elaboración plano de planta típica estrato 1. Foto de autor.	28
<i>Figura 9.</i> Elaboración plano de planta típica estrato 2. Foto de autor	29
<i>Figura 10.</i> Elaboración plano de planta típica estrato 3. Foto de autor.	30
<i>Figura 11.</i> Usuarios realizando prototipos o maquetas	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 12.</i> Usuarios realizando prototipos o maquetas. Nota: Recuperado de la página de Facebook de Diseño Industrial ITM (Página Oficial). Copyright 2014 por el Instituto Tecnológico Metropolitano.....	33
<i>Figura 13.</i> Usuarios en entrega final Nota: Recuperado de la página de Facebook de Diseño Industrial ITM (Página Oficial). Copyright 2014 por el Instituto Tecnológico Metropolitano.	33
<i>Figura 14.</i> Planta trébol morado. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto.	34
<i>Figura 15.</i> Pigmentación. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto	36
<i>Figura 16.</i> Abstracción de la forma de los pétalos. Foto de autor	36
<i>Figura 17.</i> Flor en estado natural. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto	37
<i>Figura 18.</i> Flor plegada. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto	37
<i>Figura 19.</i> La simetría axial. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto	38
<i>Figura 20.</i> La simetría rotacional. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto	39
<i>Figura 21.</i> Forma estructural. Foto de autor	40
<i>Figura 22.</i> Abstracción de triángulos de los pétalos. Foto de Autor	40
<i>Figura 23.</i> Repetición de triángulos a partir de la abstracción del Oxalis Triangularis. Foto de autor.	41
<i>Figura 24.</i> Hexágono a partir de triángulos abstraídos del Trébol Morado. Foto de autor.	41
<i>Figura 25.</i> La arquitectura de los animales. Copyright 2015 InfoBiología.....	42
<i>Figura 26.</i> Construcción del panal. Foto de autor.	44
<i>Figura 27.</i> El hexágono. Foto de autor	45
<i>Figura 28.</i> Abstracción de hexágonos del panal de abejas. Foto de autor.....	45
<i>Figura 29.</i> Abstracción de rombos a partir del panal de abejas. Foto de autor.	45
<i>Figura 30.</i> Abstracción de triángulos a partir del panal de abejas. Foto de autor	46
<i>Figura 31.</i> Estructura del triángulo. Foto de autor.	47
<i>Figura 32.</i> Puntos de resistencia del triángulo. Foto de autor.	47
<i>Figura 33.</i> Estructura del hexágono. Foto de autor.	48
<i>Figura 34.</i> Resistencia del hexágono. Foto de autor.....	49
<i>Figura 35.</i> Caladora Manual. Copyright 2015 por Homecenter.....	50
<i>Figura 36.</i> Partes de la caladora. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	50
<i>Figura 37.</i> Uso de la caladora. Copyright 2015 por Homecenter	51
<i>Figura 38.</i> Taladro Eléctrico. Copyright 2015 por Homecenter.....	51

<i>Figura 39.</i> Partes del taladro. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	52
<i>Figura 40.</i> Taladro realizando perforación. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	53
<i>Figura 41.</i> Taladro realizando perforaciones. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	53
<i>Figura 42.</i> Partes de una broca. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	53
<i>Figura 43.</i> Destornillador. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	54
<i>Figura 44.</i> Tipologías de destornilladores. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	55
<i>Figura 45.</i> Función del destornillador. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	55
<i>Figura 46.</i> Martillo. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	56
<i>Figura 47.</i> Golpe de martillo. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	56
<i>Figura 48.</i> Instrumentos de medición. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	57
<i>Figura 49.</i> Flexómetro. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	58
<i>Figura 50.</i> Uso del Flexómetro. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos	59
<i>Figura 51.</i> Tipos de materiales. Copyright 2015 por Ciencias Naturales y Tecnológicos	63
<i>Figura 52.</i> Medidas puesto de trabajo: Inclinación. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.....	65
<i>Figura 53.</i> Medidas puesto de trabajo: Flexión y Extensión de brazos. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.....	66
<i>Figura 54.</i> Medidas puesto de trabajo: Inclinación de la columna. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.....	67
<i>Figura 55.</i> Medidas puesto de trabajo: altura de codo. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.....	68
<i>Figura 56.</i> Medidas puesto de trabajo: altura de hombros. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.....	69
<i>Figura 57.</i> Medidas puesto de trabajo: gafas industriales. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.....	70
<i>Figura 58.</i> Medidas puesto de trabajo: Marcarilla desechable. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.....	70
<i>Figura 59.</i> Propuesta seleccionada: Hexatool. Foto de autor.	74
<i>Figura 60.</i> Estudiantes por facultad Instituto Tecnológico Metropolitano. Copyright 2015 por ITM	84
<i>Figura 61.</i> Caja de Herramientas. Copyright por 2015 Homecenter	85
<i>Figura 62.</i> Competencias de Stanley. Copyright por STANLEY, hablando de productos	86
<i>Figura 63.</i> Competencias Rimax. Copyright por Rimax, Who we are?	87
<i>Figura 64.</i> Cajas rodantes de STANLEY. Copyright por Stanley.....	87
<i>Figura 65.</i> Cadena de valor para el desarrollo y la organización empresarial. Foto de autor	91
<i>Figura 66.</i> Organigrama de la empresa Soluciones Creativas. Foto de autor.....	98
<i>Figura 67.</i> Tabla salarial de Soluciones Creativas. Foto de autor.	102
<i>Figura 68.</i> Gráfica estadística del escenario 1	111
<i>Figura 69.</i> Gráfica estadística del escenario 2.....	112
<i>Figura 70.</i> Gráfica estadística escenario 3.....	113

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Datos del Chingalé. Aserrío los Bateas.</i>	17
Tabla 2. <i>Encuesta de docentes ITM – Materiales. Encuesta docentes ITM – Materiales</i>	31
Tabla 3. <i>Encuesta docentes ITM - Espacio de materiales</i>	31
Tabla 4. <i>Encuesta docente ITM – Dedicación de tiempo.</i>	32
Tabla 5. <i>Encuesta docentes ITM – Porcentaje de estudiantes que realizan maquetas dentro de la universidad</i>	32
Tabla 6. <i>Análisis de mercado de caladora manual según análisis de mercado de caladora manual.</i>	60
Tabla 7. <i>Análisis de mercado de Taladro según análisis de mercado de Taladro</i>	60
Tabla 8. <i>Análisis de mercado de Motor Tool según análisis de mercado de Motor Tool</i>	60
Tabla 9. <i>Análisis de mercado de kit de destornilladores según análisis de mercado de Kit de destornilladores</i>	61
Tabla 10. <i>Análisis de mercado de prensa en C según análisis de Mordaza en C.</i>	61
Tabla 11. <i>Análisis de mercado de Martillo</i>	61
Tabla 12. <i>Análisis de mercado de Flexómetro</i>	62
Tabla 13. <i>Descripción de las alternativas de diseño.</i>	71
Tabla 14. <i>Requerimientos de uso.</i>	75
Tabla 15. <i>Requerimiento Estructural</i>	77
Tabla 16. <i>Requerimientos Técnico - Productivos</i>	78
Tabla 17. <i>Costos</i>	88
Tabla 18. <i>Empresas interesadas en conocer la Hexatool</i>	90
Tabla 19. <i>Posibles herramientas a incluir en Hexatool</i>	92
Tabla 20. <i>Saldo Inicial</i>	107
Tabla 21. <i>Plan de costos</i>	108
Tabla 22. <i>Costos fijos</i>	108
Tabla 23. <i>Costos Variables</i>	109
Tabla 24. <i>Margen de contribución</i>	109
Tabla 25. <i>Escenario 1 del flujo de caja proyectado.</i>	111
Tabla 26. <i>Escenario 2: flujo de caja proyectado</i>	112
Tabla 27. <i>Escenario 3: flujo de caja proyectado</i>	113
Tabla 28. <i>Modelo Canvas</i>	114
Tabla 29. <i>Matriz DOFA</i>	115

RESUMEN

El siguiente trabajo de grado tiene como propósito diseñar un artefacto para generar un espacio de trabajo para los estudiantes de Diseño industrial que permita elaborar sus maquetas y prototipos, además un módulo para guardar y transportar herramientas.

Para la realización del proyecto se procedió a investigar sobre la flor Oxalis Triangularis y el panal de la Abejas, la cual facilitó la abstracción de la forma, debido a que se encontró que la simetría axial cumple con la función de plegabilidad y el hexágono permitió modular repetitivamente la forma. Esta investigación ayudó a definir a HEXA-TOOL, un producto propuesto para personas que tengan la necesidad de un espacio de trabajo.

De acuerdo con la respectiva evaluación se define que el diseño es viable y es posible comercializarlo para el buen beneficio de estudiantes, arquitectos, diseñadores, ingenieros y trabajadores con cargos afines al tema propuesto.

ABSTRACT

The following degree work has the purpose to design a device to generate a workspace for students of industrial design that allows developing their models and prototypes, plus a module for storing and transporting tools.

For the realization of the project, it was made an investigation on flower oxalis triangularis and the honeycomb of bees, which facilitated the abstraction of form as it found that the axial symmetry fulfills the function of pliability and and the hexagon allowed to work the modular form.

This research allowed to define a proposed HEXATOOL for people who have a need for a product workspace.

According to the respective evaluation it is defined that the design is feasible and can market it for the good benefit of students, architects, engineers, designers and workers with charges related to the proposed theme.

CAPÍTULO 1

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MODULO PLEGABLE QUE PERMITE TENER UN ESPACIO DE TRABAJO.

1. ANTECEDENTES

El Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM, es una Institución Universitaria, de orientación, vocación y tradición tecnológica, de carácter público y del orden municipal. Los orígenes del ITM como institución de educación se remontan al año 1944 cuando el Concejo de Medellín creó el Instituto Obrero Municipal, con el propósito de brindar formación a las clases trabajadoras de la ciudad que, en aquel entonces, crecía como la ciudad industrial de Colombia.

Desde entonces el INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO ha ofrecido diferentes programas universitarios a los usuarios, entre ellos como TECNOLOGÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL E INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL, programas que requiere el conocimiento adecuado para desarrollar ciertas habilidades y destrezas las cuales son necesarias para la investigación y desarrollo de todo tipo de productos o servicios.

Se ha observado la necesidad de los estudiantes a la hora de desarrollar una maqueta o prototipo, ya que es difícil encontrar los materiales adecuados dentro de la Institución y esto requiere un desplazamiento fuera del área de trabajo, lo cual afecta notablemente el tiempo de la entrega y cumplimiento de los proyectos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO cuenta con excelentes laboratorios e infraestructura para el desarrollo de proyectos o prototipos, en la actualidad se tiene una cifra estimada de 23.714 alumnos pertenecientes a la carrera de Diseño Industrial, lo cual hace que sea menos la probabilidad de acceder a lugares de trabajo.

Realizando un análisis se ha observado que a la hora de realizar una maqueta o prototipo no es fácil encontrar un espacio donde se pueda trabajar, debido a la gran cantidad de estudiantes, al igual se hace complicado adquirir una herramienta para trabajo de las cuales se encuentran dentro de la institución, lo que les obliga a desplazarse a diferentes sitios de la ciudad para así obtener tanto las herramientas como los espacios necesarios; Siendo este uno de principales factores que afecta el tiempo que se tiene estipulado para la fecha de entrega, al igual que también afecta los costos, ya que no se cuenta con estos imprevistos , teniendo en cuenta que el desplazamiento no ocurren una vez, sino continuamente.

3. JUSTIFICACIÓN

Realizando un análisis de los espacios para desarrollar maquetas y la cantidad de estudiantes del ITM, se encontró la necesidad de diseñar y generar un producto mobiliario portátil que permita a los estudiantes cargar sus herramientas personales y materiales básicos; además, un producto que les brinde un espacio donde se pueda trabajar, la cual permita al usuario facilidad y comodidad a la hora de realizar una maqueta o prototipo, evitando el desplazamiento a los lugares exteriores de la universidad optimizando el tiempo para cumplir con las entregas.



Figura 1. Laboratorios de Diseño Industrial (Instituto Tecnológico Metropolitano)
Elaboración propia hablando de Diseño modular. Fotografía de autor.

4. MARCO TEÓRICO

Se debe tener presente que para el desarrollo del proyecto es indispensable tener en cuenta el concepto de modulación y plegabilidad, ya que no se cuenta con los suficientes espacios tanto en el ITM como en los espacios de las viviendas, lo cual requiere tomar como otras opciones establecimientos comerciales que ofrezcan el servicio requerido. Por tanto el marco teórico del proyecto, será contextualizado a partir de un diseño modulado. Además será de gran importancia hablar de materiales como el Chingalé y bisagras.

4.1 ¿QUÉ ES EL DISEÑO MODULAR?

El diseño modular es una técnica ancestral que se viene utilizando tanto como en superficies decorativas, en la arquitectura como en el Diseño Industrial, aplicándolo a la elaboración de objetos por el ser humano (Ejemplo: tejidos). La modulación se fundamenta en el uso repetitivo de un elemento estructural, llamado módulo, que alcanza a cubrir una superficie mediante una estructura invisible que organiza el espacio.

Las tramas invisibles que ayudan a disponer los módulos o la creación de los mismos, no son tampoco invariables y se pueden deformar de muchas formas (compresión, tensión, torsión o a veces combinados).

El diseño basado en la modulación es el que permite optimizar el tiempo de construcción o el espacio, permite transportar, desarmar y reorganizar, así impulsando múltiples funcionalidades y su reutilización al generar un nuevo diseño o función para la que fueron fabricados. El diseño modular es un intento de combinar. (Navarro, J. 2007).

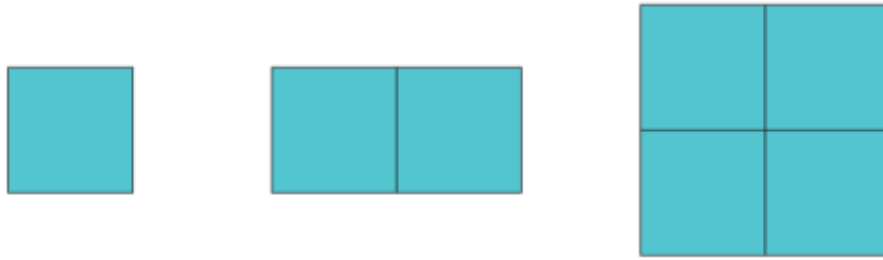


Figura 2. Elaboración propia hablando de Diseño modular. Foto de autor.

4.2 ¿QUÉ ES PLEGABILIDAD?

Es el nombre que se asigna a todo aquello que puede ser plegado o doblado sin tener que romperse, es todo aquello que puede abatirse, inclinarse o colocar en posiciones horizontales y verticales. Una estructura plegable es la que presenta movimiento, ya sea manteniendo su forma y cambiando su ubicación o su configuración.

Se caracterizan por ser el resultado de una composición a base de formas planas (triángulos, rombos, trapecios, hexágonos y todas las figuras geométricas) que en conjunto se unen unas a otras en sus aristas conformando ángulos diedros y así van formando una estructura tridimensional, la cual permite su estabilidad.

La plegabilidad es la capacidad que se adopta a un sistema para llevar sus elementos hacia líneas o puntos comunes en un período corto de tiempo, condensando sus elementos en paquetes compactos. La plegabilidad determina en gran parte la transportabilidad del conjunto.

La plegabilidad en un objeto que permite transportar, variabilidad y facilidad de los desplazamientos. (Franco, R & Torres, L. 2006)

4.3 ¿QUÉ ES EL AGLOMERADO?

La madera aglomerada está compuesta por viruta de desecho de otras maderas, aglomeradas y prensadas. Estas virutas se mezclan con diferentes productos adhesivos que las mantienen unidas y compactas.

La madera aglomerada tiene ventajas y desventajas como: bajo costo, posibilidad de trabajar con placas de grandes dimensiones, dificultad para reparar o construir muebles livianos, tienen mayor absorción de agua y es un material ideal para realizar trabajos que no necesiten de pequeños detalles. (Heiss, G. 2006)

MDF O AGLOMERADO					
ESPEJOR	TAMAÑO TABLERO	CANT	COSTO AL POR MAYOR	CANT	COSTO AL DETAL
0,3	1,83x2,44	50	\$ 30.000	1	\$ 33.600
	2,15x2,44		\$ 41.800		\$ 44.000
0,4	1,83x2,44	50	\$ 47.200	1	\$ 49.600
	2,15x2,44		\$ 51.800		\$ 54.500
5,5	1,83x2,44	50	\$ 62.800	1	\$ 66.000
	2,15x2,44		\$ 65.400		\$ 68.800
9	1,83x2,44	50	\$ 55.000	1	\$ 58.000
	2,15x2,44		\$ 67.000		\$ 70.600
12	1,83x2,44	50	\$ 74.300	1	\$ 78.200
	2,15x2,44		\$ 86.450		\$ 91.000
15	1,83x2,44	50	\$ 90.400	1	\$ 95.200
	2,15x2,44		\$ 107.700		\$ 113.400
18	1,83x2,44	50	\$ 112.200	1	\$ 118.100
	2,15x2,44		\$ 130.600		\$ 137.500
25	1,83x2,44	50	\$ 156.750	1	\$ 165.000
30	1,83x2,44	50	\$ 188.100	1	\$ 198.000

Figura 3. Elaboración propia hablando de especificaciones comerciales del MDF. Foto de autor.

4.4 ¿QUÉ ES LA MADERA?

La madera es una materia prima compuesta de modo muy complicado, nacida naturalmente y compuesta principalmente por celulosa, por lignina, que es la verdadera sustancia de la madera, y finalmente por hidratos de carbono análogos al azúcar.

El tronco está construido por diversos tejidos celulares cuyas paredes forman el verdadero tejido de la madera. Unos tiene la misión de procurar al organismo de la madera como el agua provista de materiales nutrientes, otras constituyen depósito para humedad, resinas y otros ingredientes de la madera sirven para el crecimiento de la planta. (Doerner, M. 1998)

4.5 ¿QUÉ ES EL CHINGALÉ?

Es un árbol que alcanza alturas de 20 hasta 45 metros, con diámetros desde 60 a 90 cm. Copa redondeada y con follaje denso. Tronco bien formado y cilíndrico, a veces un poco irregular y con raíces tablares pequeñas en la base y alturas comerciales de 10 a 15 metros. Corteza externa de color gris amarillento y fisurada. Corteza interna de color castaño oscuro. Hojas compuestas, bipinnadas y opuestas, con 5 a 20 pinnas, cada una de las cuales presenta de 3 a 25 foliolos, de 1.5-8 cm de largo y 1-2.5 cm de ancho, elípticos, con ápice agudo, bordes enteros a veces dentados y base desigual, pecio largo y pulvinulado en la base, raquis alado. Frutos en capsula leñosas hasta de 9 cm de longitud que contiene semillas aladas.

Es común en los bosques de América tropical, creciendo en suelos y no inundables. Es una especie pionera, común en los bosques secundarios con abundante regeneración natural. El campesino conserva el Chingalé en los potreros, donde crece espontáneamente por su rápido crecimiento y fácil comercialización.

Especie ampliamente distribuida desde Belice hasta Bolivia. En Colombia se encuentra en las regiones de Urabá, Caquetá, Magdalena Medio y en los departamentos de Tolima, Nariño, Huila, Chocó, Vaupés, Putumayo, Amazonas, Santander y Arauca.

La madera es usada para postes, almas de tableros, varas y construcciones ligeras, pulpa para papel, ataúdes, tableros de partículas y modelos de fundición. (López, R. Montero, M. 2005)

Tabla 1. *Datos del Chingalé. Aserrío los Bateas.*

CHINGALÉ						
MEDIDA COMERCIAL	MEDIDAS EN mm		PESO UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	
Rasta	Alto	2,900	100 kilos	1	\$	70.000
	Ancho	200				

4.6 ¿QUÉ ES UN BANCO DE TRABAJO?

El banco de trabajo es uno de los elementos fundamentales de elaboración de los productos de carpintería. De su correcto diseño dependerá en gran medida el rendimiento alcanzado, por lo que ha de ser elegido, de manera que resulte lo más cómodo y eficiente para el operario. Ha de contar con las herramientas adecuadas, situadas en lugares accesibles y permitir el movimiento tanto del carpintero como del material sobre el que éste trabaja.

Existen infinidad de modelos comerciales en el mercado, de los más diversos materiales, tamaños y formas. Cada una habrá de elegir los que más se adapten a las necesidades y disponibilidades. Por regla general los materiales más utilizados en la confección de bancos de trabajo son la madera, el aluminio y el acero.

El banco de trabajo ha de estar dotado de lugares en los que dejar las herramientas mientras no son utilizadas. Las soluciones más frecuentes son baldes o cajones situados bajo el tablón principal, o bien estanterías o armarios situados frente al puesto de trabajo.

Es también deseable contar con bancos de trabajo de menores dimensiones para utilizarlos en trabajos complementarios o incluso, si éstos son plegables, para utilizarlos en los lugares de instalación definitiva como bancos portátiles. (Espinosa, J. 20013)



Figura 4. Banco de carpintería. Foto de autor

4.7 ¿QUÉ ES EL COLOR?

Gracias a las experiencias realizadas por Newton, quien hizo pasar un haz de luz blanca a través de un prisma triangular de cristal, se tiene conocimiento de la descomposición de la luz blanca en los colores del espectro; éstos son los equivalentes a los que apreciamos cuando la luz del sol descompone la luz en un día de lluvia, es decir, los colores del arco iris; azul violáceo, el azul celeste, el verde, el amarillo, el rojo anaranjado y el rojo púrpura.

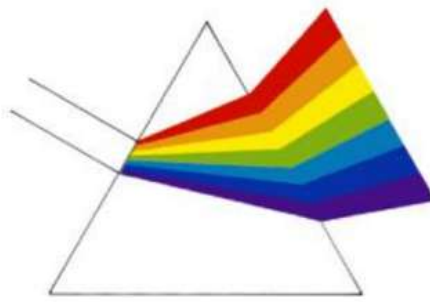


Figura 5. Descomposición de la luz blanca. Libro Elementos del diseño: fundamentos del color

“El color es una sensación visual producida como respuesta a una estimulación de fotorreceptores de los ojos. Los humanos interpretamos las diferencias de color al procesar toda la información sensitiva ocular en el cerebro, adquiriendo entonces la sensación mental del reconocimiento del color. (Navarro. J, 2007)

4.7.1 Significado del color

ROJO:

“El rojo está asociado con diferentes sentimientos como coraje y valentía, y fuertemente ligado a la pasión y el amor. También está relacionado con advertencias o peligros.” (Valero, A. 2011).

Reconocido como un estimulante, la cantidad de rojo está directamente relacionado con el nivel de energía percibido.

Se ha comprobado que el rojo mejora el metabolismo humano, aumenta el ritmo respiratorio y eleva la presión sanguínea.

- Por su capacidad de sobresalir en la gama de colores (pregnancia) el rojo es usado frecuentemente por los diseñadores para llamar la atención sobre un elemento en particular.

- Por aumentar el ritmo cardíaco y crear una necesidad de urgencia a menudo es utilizado en gráfica para destacar ofertas o descuentos especiales.
- Tiene una visibilidad muy alta, por lo que es muy usado en señales de advertencia, semáforos y equipo para combatir el fuego.

AZUL:

Es uno de los colores más populares y poderosos. “Es el color de la frescura, la espiritualidad, la libertad, la paciencia, la lealtad, la paz y la honradez. El azul se asocia fuertemente con la tranquilidad y la calma y puede implicar tristeza o depresión”. (Valero, A. 2011).

A diferencia de colores cálidos como el rojo, el naranja y el amarillo, el azul está ligado a la conciencia, al intelecto y algunos estudios sugieren que es más aceptado entre los hombres.

- Para promocionar productos y servicios relacionados con la limpieza (filtros de purificación de agua, líquidos de limpieza)
- Promocionar productos o actividades relacionadas con el aire y el cielo (líneas aéreas, aeropuertos, purificadores y acondicionadores de aire)
- Promocionar productos o actividades relacionadas con el agua y el mar (cruceros, agua mineral, filtros de agua)
- El azul es el color favorito de muchas empresas porque sugiere responsabilidad e inspira confianza. Los azules más oscuros implican autenticidad, confianza, seguridad, fidelidad y dignidad. Los azules más pálidos pueden implicar frescura y limpieza, aunque pueden implicar debilidad.

Como se ha comprobado que el azul suprime el apetito, debe evitarse su uso cuando se promocionan alimentos o recetas de cocina.

Cuando se usa en conjunto con los colores cálidos como el amarillo o el rojo, el azul puede crear gran impacto, por ejemplo la combinación azul-amarillo-rojo es perfecta para un superhéroe.

AMARILLO:

“Es el color del sol y se traduce en emociones como optimismo, felicidad, brillo y alegría. Tonos de color amarillo dorado implican la promesa de un futuro promisorio. Se ha comprobado que el color amarillo provoca pensamientos creativos.” (Valero, A. 2011).

Si el amarillo es usado en exceso, puede tener un efecto perturbador. Por ejemplo, es un hecho comprobado que los bebés lloran más en habitaciones pintadas de color amarillo.

- Se utiliza para evocar sensaciones agradables y alegres, por lo que es común verlo en promociones de artículos o servicios relacionados con el ocio o productos para niños.
- Es muy eficaz para atraer la atención, por lo que puede usarse para resaltar ciertos elementos importantes del diseño.
- Resalta sobre colores oscuros como el negro, por lo que se utiliza a menudo esta combinación para señales de advertencia.

VERDE:

“El verde es el color del crecimiento, la primavera, la renovación y el renacimiento. Está asociado con la salud, la frescura, la paz y la solución de los problemas ambientales. Sugiere fertilidad, libertad, sanación y tranquilidad. También estabilidad y resistencia, aunque a veces denota falta de experiencia (al novato se lo asocia con el fruto verde). Por ser el color del

dólar americano también está usualmente relacionado con las ganancias y el dinero” (Valero, A. 2011).

- En todo lo relacionado con la naturaleza como actividades al aire libre, servicios de jardinería, cuidado del medio ambiente y la ecología.
- El verde opaco y un poco más oscuro es asociado comúnmente con el dinero, el mundo de las finanzas, la banca.
- Productos relacionados con la salud como medicamentos o productos médicos.

NARANJA:

“El naranja es un color cálido, vibrante y extravagante. Transmite energía combinada con diversión, es el color de las personas que toman riesgos y son extrovertidas y desinhibidas. Significa aventura, optimismo, confianza en sí mismo, sociabilidad y salud. También sugiere placer, alegría, paciencia, generosidad y ambición” (Valero, A. 2011).

- El color naranja hace que un producto caro parezca más accesible.
- El naranja impacta a una amplia gama de personas, tanto hombres como mujeres.

BLANCO:

“El color blanco implica inocencia y pureza, un nuevo comienzo, representa limpieza, ayuda en momentos de estrés, ayuda a seguir adelante y a poner el pasado atrás. Significa igualdad y unidad. Contiene todos los colores del espectro y representa lo positivo y lo negativo de cada uno de ellos” (Valero, A. 2011).

- Es el mejor color como fondo para todo tipo de textos porque facilita la lectura y nunca pasa de moda. El blanco enfoca la atención del usuario en la calidad del contenido.
- Aquellos sitios web que tienen un blanco predominante en sus diseños transmiten al usuario una sensación confortable y tranquila.
- Sitios relacionados con la medicina y la salud, casas de novias.

NEGRO:

“El color negro está asociado con el poder, la elegancia, el secreto y el misterio. Es autoritario y puede evocar emociones fuertes, su exceso puede ser abrumador. El negro representa la falta de color, el vacío primordial. Es un color clásico para la ropa, posiblemente porque hace que el portador se vea más delgado y sofisticado” (Valero, A. 2011).

- El color negro es útil para transmitir elegancia, sofisticación, o tal vez un toque de misterio (Clubes nocturnos, limosinas)
- El negro funciona bien con joyas como diamantes y brillantes.
- Las fotografías con frecuencia se ven más brillantes contra un fondo negro.

GRIS:

“Significa seguridad, madurez y fiabilidad. Es el color del intelecto, el conocimiento y la sabiduría, se percibe como clásico y de larga duración y a menudo elegante y refinado. El gris es considerado un color de compromiso, tal vez porque se encuentra entre los extremos de blanco y negro. Implica una perfecta neutralidad, razón por la cual los diseñadores a menudo lo utilizan como color de fondo. También puede ser asociado con la melancolía, la tristeza, los fantasmas, las cenizas, las telarañas y las casas embrujadas” (Valero, A. 2011).

- Como color de fondo el gris es considerado un color de gran conversión porque genera confianza en el comprador. (Bizzocchi, A. 2000-2016)

4.8 ¿QUÉ ES UNA BISAGRA?

La bisagra es un conjunto de piezas en su mayoría de metal o en algunos casos de plástico, articuladas entre sí, tienen como función facilitar el movimiento giratorio de una puerta o un panel de mueble.

A esta explicación se le puede agregar que existe un número bastante considerable de materiales utilizados para su fabricación, y para poder clasificarlos en grupos generalizados que se divide en dos segmentos: metales y plásticos.

La bisagra es una pieza casi invisible, pues las innumerables modificaciones logradas industrialmente en el transcurso del tiempo han originado modelos que se conocen con este nombre: invisibles, dada por su máxima discreción.

“Las bisagras siguen cumpliendo un papel determinante en la actividad productora del fabricante de muebles y en la calidad de servicio para el usuario” (Armour, C & Lazo, F. 2001)

4.8.1 Bisagra Invisible o de acordeón

La bisagra invisible viene en diferentes formas y tamaños, “es cilíndrica de 5 hasta 18 y 4 mm y rectangulares, desde 4 cm hasta 18 con aletas de diferentes anchos. Su ángulo de apertura es de 180° y se fabrican en bronce, acero y plástico.”

“Por su instalación se requiere una caja en los cantos de la puerta y del panel del mueble a fin de introducir la aleta de la bisagra, luego se fija con tornillo. La aplicación de este tipo de bisagras se da por lo regular en puertas de carpintería fina, en gabinetes o puertas de paso” (Armour, C & Lazo, F. 2001)



Figura 6. Bisagra de acordeón. Copyright por Herrajes San Martín

4.9 ¿QUÉ ES LA LACA?

Las lacas son algunos barnices naturales y sintéticos y en particular los obtenidos de la savia del árbol del barniz, *Rhus Verniciflua* (árbol del genero *toxicodendron*), un zumaque japonés que contienen una resina fenólica llamada urushioi. La savia se calienta para eliminar la humedad. El material resultante se aplica sobre madera, metal, o artículos de cerámica como una película fina. (Baldomero, M. Ángel, M. Martinez, J. Manjón, J. Martínez, J. & Paolomo, J. 2005)

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un artefacto que permita guardar, transportar y generar un espacio donde los estudiantes puedan trabajar, encontrar sus herramientas personales y materiales básicos a la hora de desarrollar una maqueta o prototipo.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un artefacto que permita guardar, transportar y generar un espacio de trabajo.
- Fabricar un mobiliario que sea asequible a cualquier estudiante.
- Conocer el significado básico de un sistema modular.
- Determinar la necesidad de un sistema modular.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

6.1 Alcances

El proyecto en desarrollo tiene como alcance brindar un artefacto que permita guardar, transportar y generar un espacio de trabajo a los estudiantes, para el diseño y desarrollo de maquetas o prototipos, a partir de materiales y formas que sean ergonómicos para el usuario.

Ofrecerle al usuario el suficiente conocimiento y manejo del producto, para así hacerlo competitivo y distintivo en el mercado.

6.2 Limitaciones

Las limitaciones que registran el desarrollo del proyecto:

- Disponibilidad de materias primas en el mercado.
- Costos elevados en insumos.
- Tiempo de entrega del artefacto

7. LOCALIZACIÓN FÍSICA



Figura 7. Logo Institucional ITM. Copyright 2013 Instituto Tecnológico Metropolitano.

El Instituto Tecnológico Metropolitano de la ciudad de Medellín, donde se cursa la carrera de Diseño Industrial, la cual para su formación requieren de elaboración de maquetas y prototipos. A la hora de la realización de estas, se ha evidenciado que no siempre se puede acceder a herramientas que se encuentran dentro de la Institución por el gran número de estudiantes, además se vuelve complejo encontrar un lugar donde se pueda obtener materiales básicos, ya que esto requiere que los alumnos se tengan que desplazar largos trayectos desde la planta del Campus ITM hasta un lugar o establecimiento donde puedan obtener los materiales y acceso a herramientas.

8. ANÁLISIS DEL USUARIO

En el INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO de la Ciudad de Medellín, estudian 23.714 personas, de los cuales 1.294 estudiantes cursan la carrera de Diseño Industrial, y el 90% pertenecen a estratos 1,2 y 3.¹

En estrato 1, la vivienda consta de una estructura con pórticos tradicionales, la cual se refiere a columnas y vigas, el techo en láminas de zinc las paredes de ladrillo a la vista, las divisiones del interior de la vivienda son reemplazadas por cortinas, cuentan con un baño sin acabados y viven aproximadamente 6 Personas.

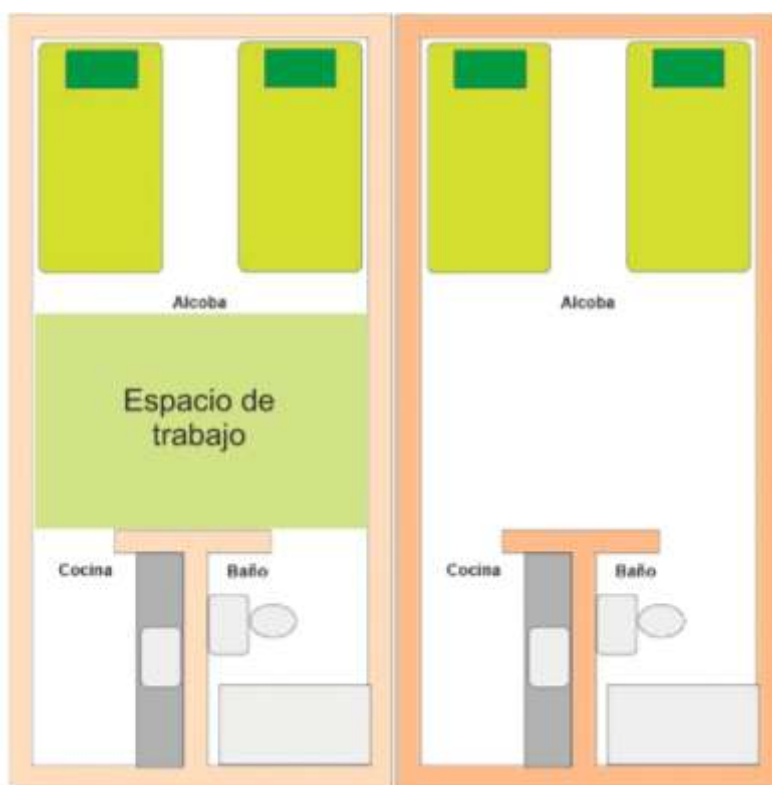


Figura 8. Elaboración plano de planta típica estrato 1. Foto de autor.

En estrato 2, la estructura de la vivienda está conformada por un sistema tradicional (columnas, vigas y mampostería), el techo de cemento, las paredes de ladrillo y revoque, las

¹ Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) (2015) “Rendición Pública de Cuentas año 2014 5 de marzo de 2015” [base de datos en línea], Medellín, <http://www.sesma.cl/aire> [fecha de consulta: 14 de noviembre de 2015].

divisiones del interior de la vivienda son reemplazadas por cortinas, cuentan con 1 baño sin acabado, 2 habitaciones, cocina y zona de ropas, viven aproximadamente 4 Personas.

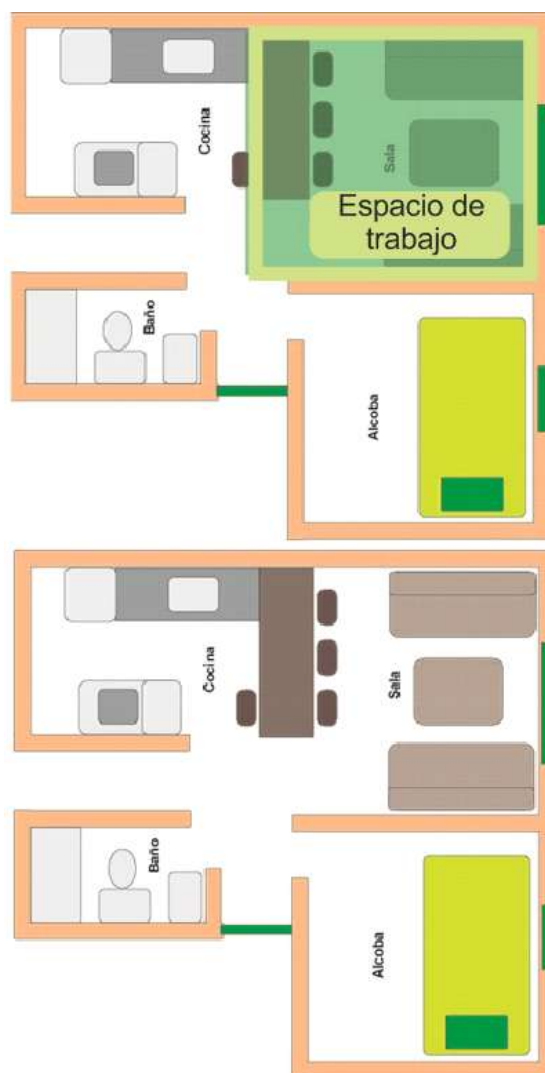


Figura 9. Elaboración plano de planta típica estrato 2. Foto de autor

En estrato 3, la vivienda consta de un sistema tradicional de construcción (columnas, vigas y mampostería) el techo es de teja de barro, las paredes son empañetadas o revocadas y con acabados, las divisiones del interior de la vivienda poseen muros divisorios con sus respectivas puertas en madera, 2 baños con acabados, 3 Habitaciones, estudio, cocina, zona de ropas, balcón y viven aproximadamente 3 personas, máximo 4.

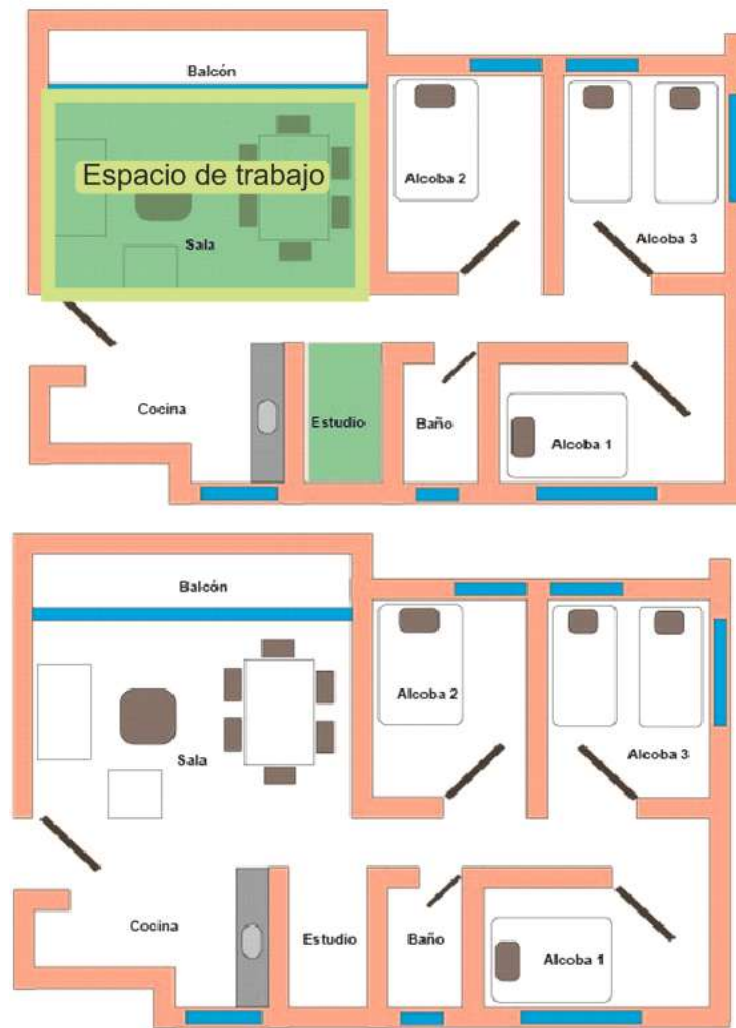


Figura 10. Elaboración plano de planta típica estrato 3. Foto de autor.

Según lo observado y analizado en los resultados arrojados en las encuestas realizadas, se encuentra como gran parte de los estudiantes no cuentan con un espacio para trabajar dentro de las casas, lo cual en muchas ocasiones es necesario para realizar los prototipos o maquetas.

Además en encuestas realizadas a los docentes de Diseño Industrial, se puede observar que el 60% de los estudiantes trabajan sus prototipos o maquetas fuera de las instalaciones de la universidad, ya que no siempre se cuenta con la suerte de poder acceder a un espacio por la gran cantidad de estudiantes, por el poco tiempo y por falta de acceso a las herramientas que ofrece el ITM.

Tabla 2. Encuesta de docentes ITM – Materiales. Encuesta docentes ITM – Materiales

ENCUESTA A DOCENTES DE MATERIAS A FINES CON DISEÑO							
MATERIALES							
	ALBERTO GOMEZ	CRISTIAN VALDERRAMA	EVER PATIÑO MAZO	GLORIA LUCIA LOPEZ ARANGO	JUAN DAVID CORREA	JUAN ESTEBAN GALLEGO	TOTAL
Carton	X	X	X		X	X	5
MDF	X		X	X	X	X	5
Acrilico	X		X		X	X	4
Dasis	X	X	X	X	X	X	6
Pellets	X		X				2
Carton corrugada	X	X	X		X	X	5
Vidrio	X						1
PVC	X		X		X	X	4
Aluminio	X		X		X		3
Carton paja	X	X	X	X	X	X	6
Alambre	X		X		X	X	4
Arcilla	X		X	X	X	X	5
Cualquiera	X						1

A LA HORA DE CALIFICAR, SE FUIA EN LOS MATERIALES?							
	ALBERTO GOMEZ	CRISTIAN VALDERRAMA	EVER PATIÑO MAZO	GLORIA LUCIA LOPEZ ARANGO	JUAN DAVID CORREA	JUAN ESTEBAN GALLEGO	TOTAL
SI					X		1
NO	X	X	X	X		X	5

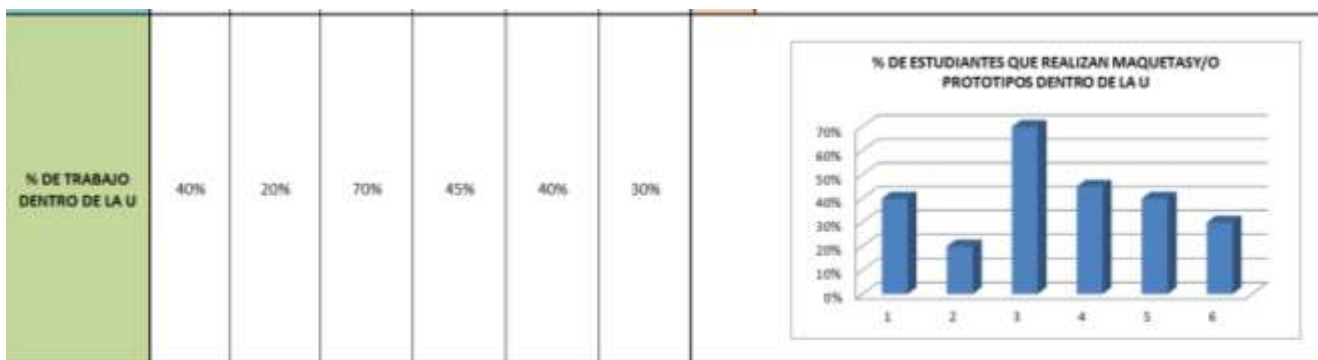
Tabla 3. Encuesta docentes ITM - Espacio de materiales

SUGIEREN UN ESPACIO DENTRO ITM DONDE CONSEGUIR MATERIALES							
	ALBERTO GOMEZ	CRISTIAN VALDERRAMA	EVER PATIÑO MAZO	GLORIA LUCIA LOPEZ ARANGO	JUAN DAVID CORREA	JUAN ESTEBAN GALLEGO	TOTAL
SI	X	X	X	X	X	X	6
NO							0

Tabla 4. Encuesta docente ITM – Dedicación de tiempo.



Tabla 5. Encuesta docentes ITM – Porcentaje de estudiantes que realizan maquetas dentro de la universidad



8.1 Usuario

El producto está dirigido a estudiantes del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO de la Ciudad de Medellín con edades entre los 19 y 35 años de edad, que estén cursando la carrera de Diseño Industrial y otras como Construcciones Arquitectónicas, Biomédica, Electromecánica y Mecatrónica; en las que es necesario la elaboración de maquetas y prototipos, estudiantes que trabajen con herramientas, como el taladro, caladora, bisturí, entre otras que permiten cortar, ensamblar, pulir y otra gran cantidad de funciones que facilita llegar a un producto final. Además es dirigido a estudiantes de estratos 1,2 y 3, ya que es un artefacto que se puede fabricar con bajos recursos. Además es un producto dirigido a Ingenieros y operarios de todas las áreas empresariales que tengan la necesidad de transportarse con herramienta de trabajo.



Figura 11. Usuarios realizando prototipos o maquetas. Nota: Recuperado de la página de Facebook de Diseño Industrial ITM (Página Oficial). Copyright 2014 por el Instituto Tecnológico Metropolitano.



Figura 12. Usuarios en entrega final. Nota: Recuperado de la página de Facebook de Diseño Industrial ITM (Página Oficial). Copyright 2014 por el Instituto Tecnológico Metropolitano.

9. ESTADO DEL ARTE Y ANÁLISIS DE LAS FORMAS

9.1 TRÉBOL MORADO (*Oxalis triangularis*)



Figura 13. Planta trébol morado. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto.²

HÁBITAT:

Esta planta es originaria del sur de Brasil y del norte de Argentina, esta pequeña belleza, se encuentra en las regiones de clima templado y una cubierta vegetal de hoja perenne donde los inviernos son suaves.

Suele ser cultivada como planta de interiores, se debe mantener en un rango térmico límite entre 44 y 11°C y la temperatura mínima que puede soportar sin consecuencias es de 5°C.

² “Triangularis de Oxalis, comúnmente es llamado Falso Shamrock y conocida como planta del amor”.

EL TALLO:

En verano los tallos delgados producen flores de cinco pétalos de 1,5 cm a 3 cm de tamaño, estas son de color lavanda ó rosado, las cuales son polinizadas por los insectos.

Además el tallo es el órgano de la planta generalmente aéreo que desempeña las siguientes funciones de la planta.

- Sostiene las hojas y flores
- Almacenamiento de sustancias reventando
- Conduce sustancias desde la raíz hasta las hojas y así hasta el resto de la planta, a través del xilema y el floema.

EL TRÉBOL MORADO AHORRA ENERGÍA POR MEDIO DE SU SIMETRÍA:

La *Oxalis Triangularis* al momento de extender sus pétalos está haciendo consumo de energía, mientras que cuando carecen de sol cierran o pliegan sus pétalos para así evitar el consumo de energía.

PIGMENTACIÓN:

Cada uno de sus pétalos es de forma triangular distintiva y puede venir en tonos de morado para la variedad púrpura con el centro tornando al fucsia o totalmente verde con el centro más claro dependiendo del tipo de planta y el entorno donde se encuentre. Estos cambios de color dependen de la luz que reciban.



Figura 14. Pigmentación. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto

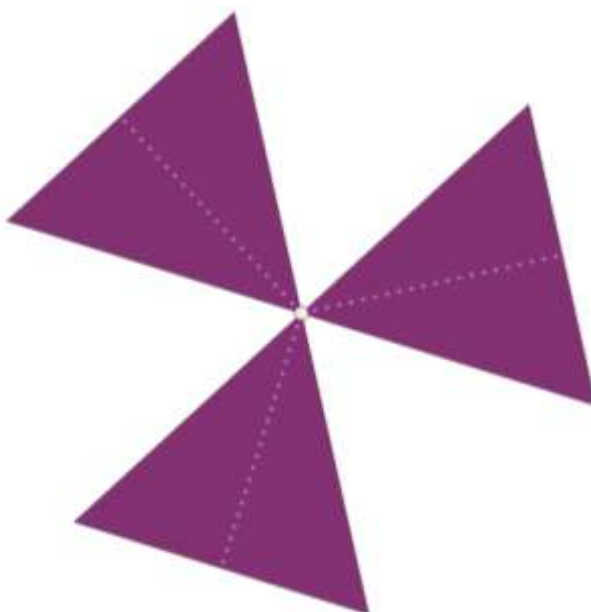


Figura 15. Abstracción de la forma de los pétalos. Foto de autor

MOVIMIENTO NÁSTICO:

Esta planta posee un “movimiento nástico” debido a que es el movimiento que persigue la luz del sol. Es una de las más curiosas por su respuesta a estímulos luminosos, es decir reacciona según la intensidad lumínica que esta recibe en el día (se abre) y en la noche (se cierra), de manera de que los tres segmentos de las hojas se pliegan o se extienden. Es una variación que puede ocurrir diariamente cuando van cambiando las condiciones de la luz del día a la noche.



Figura 16. Flor en estado natural. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto



Figura 17. Flor plegada. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto

El movimiento que produce esta planta no es debido al crecimiento, además el trébol morado se alimenta por los cambios de presión de turgencia en las células en la base de la hoja.

Las hojas trifoliadas de este popular ornamental aparecen encima de tallos delgados y suculentos que se elevan desde la base.

Cuando el viento se dispone a soplar los pétalos del trébol doblan sus puntas para que el viento circule y evita así desestabilizarse.

SU FORMA:

En el trébol morado existen dos tipos de simetría:

La simetría axial:

Esta funciona de manera de espejo, de modo que el patrón se repite de forma opuesta central.

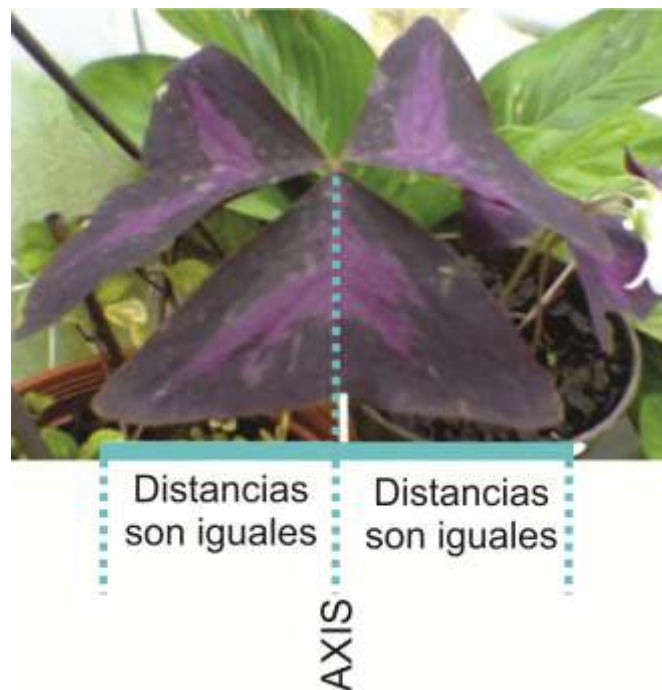


Figura 18. La simetría axial. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto

La simetría rotacional:

Tiene un centro de rotación y la cantidad de giros es el ángulo de rotación. En la oxalis triangularis repite un ángulo de 120° . Además estas presentan el mismo ángulo de separación entre hoja y hoja.

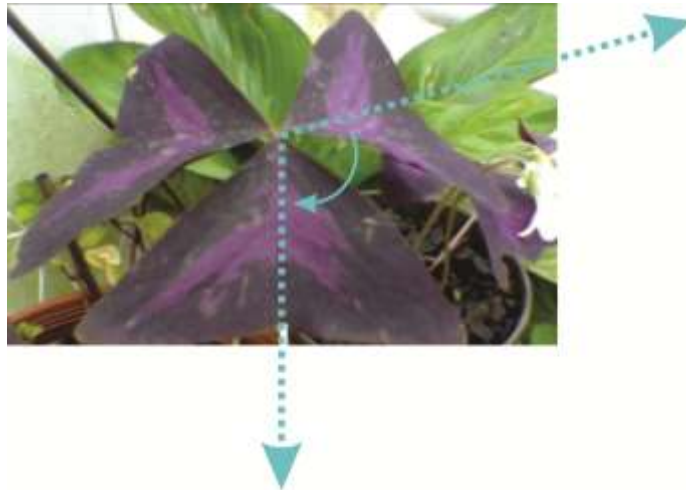


Figura 19. La simetría rotacional. Copyright Agromatica, agricultura e información sobre huerto

Su forma cumple la función de plegabilidad:

Esta planta forma las estructuras plegables las cuales se caracterizan por ser el resultado de una composición a base de formas planas (triángulos, rombos, trapecios) que en conjunto se unen unas a otras en sus aristas conformando ángulos diedros y así van formando una estructura tridimensional, la cual permite su estabilidad.

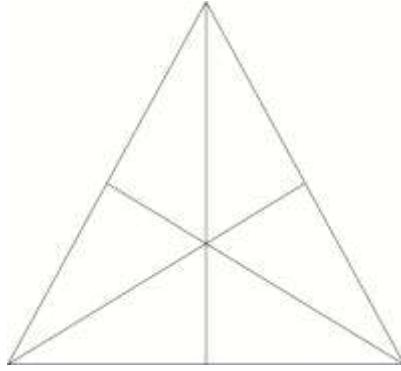


Figura 20. Forma estructural. Foto de autor

Abstracción:

Al analizar los ángulos de rotación y separación se puede concluir su abstracción del funcionamiento por medio de triángulos:

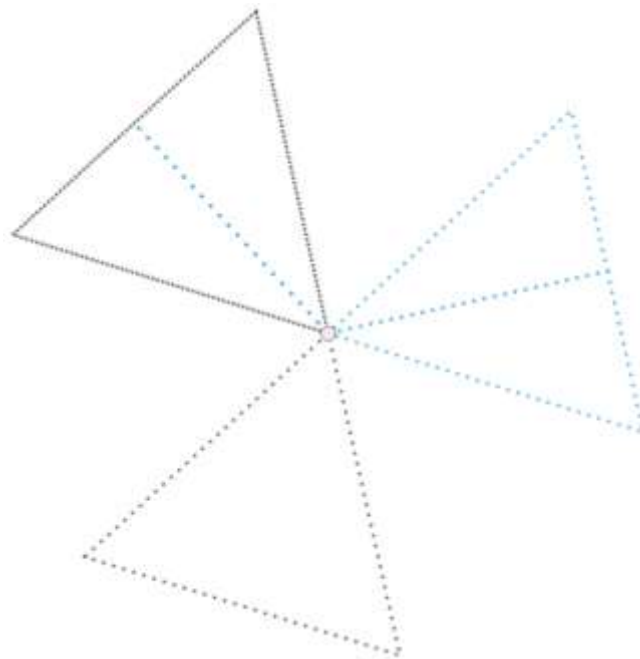


Figura 21. Abstracción de triángulos de los pétalos. Foto de Autor

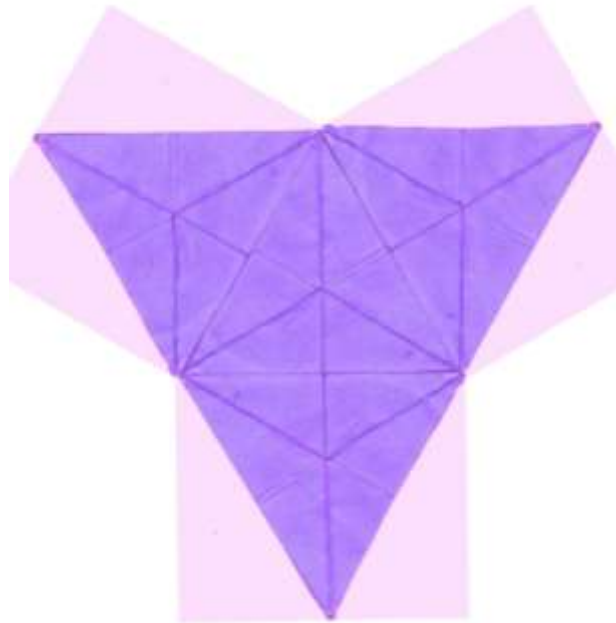


Figura 22. Repetición de triángulos a partir de la abstracción del Oxalis Triangularis. Foto de autor.

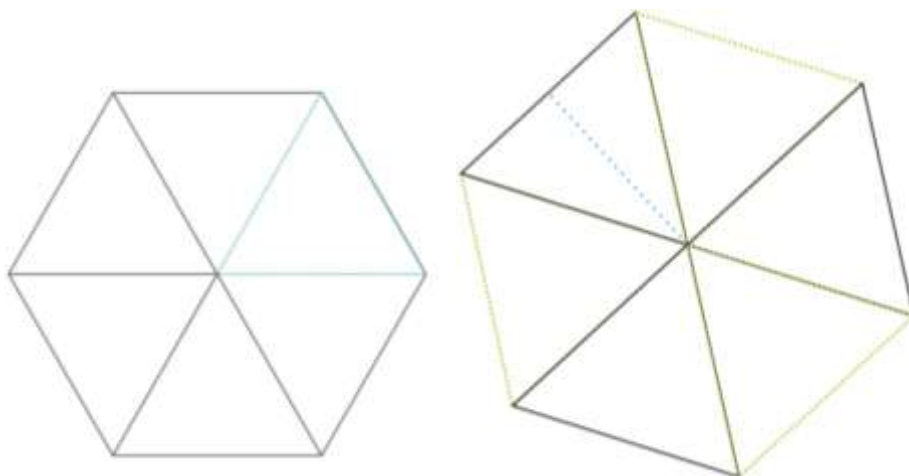


Figura 23. Hexágono a partir de triángulos abstraídos del Trébol Morado. Foto de autor.

9.2 EL PANAL DE LAS ABEJAS



Figura 24. La arquitectura de los animales. Copyright 2015 InfoBiología.

La abeja es un insecto de la tribu de los melíferos o apiarios, familia de los antófilos (amantes de las flores), y del orden de los himenópteros, es decir, que vuela por medio de cuatro alas desnudas, membranosas, desiguales y estriadas. Los principales caracteres zoológicos de la abeja domestica (*apis melifica*, Lin.) son cuerpos medianos, antenas acodadas, alas no replegables a lo largo, primer articulación de los tarsos de las patas posteriores ahondadas en figura de cuchara, mandíbula débil y una especie de lengua para lamer sustancias melíferas de las flores.

En estado salvaje viven en sociedades numerosas en el hueco del tronco de los árboles y en estado de domesticidad viven en los vasos o colmenas, donde trabajan en ciertas épocas del año, depositan la miel y la cera, cuyos productos las conserva y cuida el hombre.

Las abejas viven reunidas y tienen muchos instintos de sociabilidad. Se dividen en tres clases de individuos: reina, obreras y zánganos; Las reinas están armadas de un aguijón y son más grandes que las obreras. Las abejas obreras desempeñan todos los trabajos útiles como llevar los materiales para la construcción del panal, el cual nunca debe ser menor a 5 milímetros, porque lo cubrirán con propóleos, ni mayor a 9 milímetros porque construirá panal de cera. (Brogniez, A. 1854)

LAS ABEJAS Y EL PANAL

Las abejas han resuelto un profundo problema **construyendo sus celdillas de forma hexagonal**, para que contengan la mayor cantidad de miel con el menor gasto posible de la cera en su construcción, las abejas deben consumir gran cantidad de néctar líquido. Por otra parte, una gran provisión de miel es indispensable para mantener un gran número de abejas durante el invierno, lo cual incide en la supervivencia de la comunidad. Por consiguiente, el ahorro de cera, por ahorrar mucha miel y tiempo empleado en recolectarla, es un elemento importante del éxito de la colmena.

La disposición en mosaico permite que cada pared pertenezca a dos celdas. Esta disposición en forma de mosaico se puede formar a partir del triángulo, el cuadrado y el hexágono. “Considerando que las celdillas son prismas rectos, y si pensamos en un triángulo, un cuadrado y un hexágono que tengan la misma superficie, habrá que buscar el que tenga menor perímetro para que la longitud y superficie de las paredes que se levanten sobre él también sea la menor posible” (Gonzalez, S. 2012). De este modo, si las áreas son iguales, el menor perímetro corresponde al hexágono.

“Aquellos enjambres que paulatinamente construyeron las celdas de un modo que les ocasionaba un menor trabajo y el menor gasto de miel para la secreción de cera, tuvieron más éxito y transmitieron este conocimiento adquirido a nuevos enjambres, los cuales a su vez

habrán tenido mayores probabilidades de buen éxito en la lucha por la existencia” (Gonzalez, S. 2012). Esta estrategia utilizada por las abejas para diseñar sus paneles, sirve como inspiración para desarrollar **sistemas de almacenamiento eficientes**, en los que lograremos la máxima superficie y/o volumen de almacenamiento utilizando los mínimos recursos de materiales para su construcción.

¿Cómo construyen el panal?

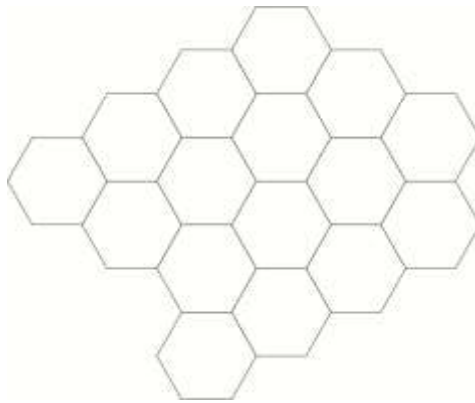


Figura 25. Construcción del panal. Foto de autor.

Realmente al parecer las abejas empiezan a construir sus celdas de manera circular, pero por procesos físicos se convierten en hexagonales. Más o menos la explicación física es que las abejas, aunque construyen sus celdas de forma circular, al estar junto con otras y tocarse los paneles entre sí por arriba, por abajo, a los lados, y al encontrarse el material constructor (la cera) en un estado físico llamado “fluido”, mientras las abejas giran sobre un punto fijo para darle forma a dichas celdas, se forma una fuerza llamada “adhesión” que hacen que se formen formas hexagonales. (Fernández, D. 2015).

La forma “hexagonal” es la forma más resistente que existe, es demostrable matemáticamente y físicamente.



Figura 26. El hexágono. Foto de autor

SU ABSTRACCIÓN:

Al analizar los ángulos de rotación y separación se puede concluir su abstracción del funcionamiento por medio de triángulos y rombos:

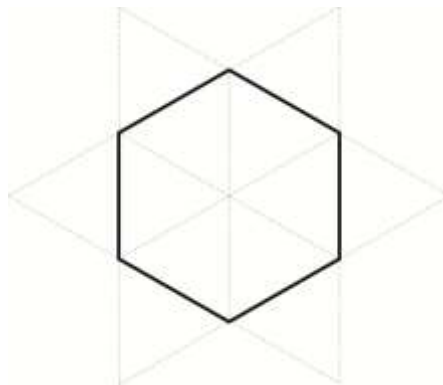


Figura 27. Abstracción de hexágonos del panal de abejas. Foto de autor

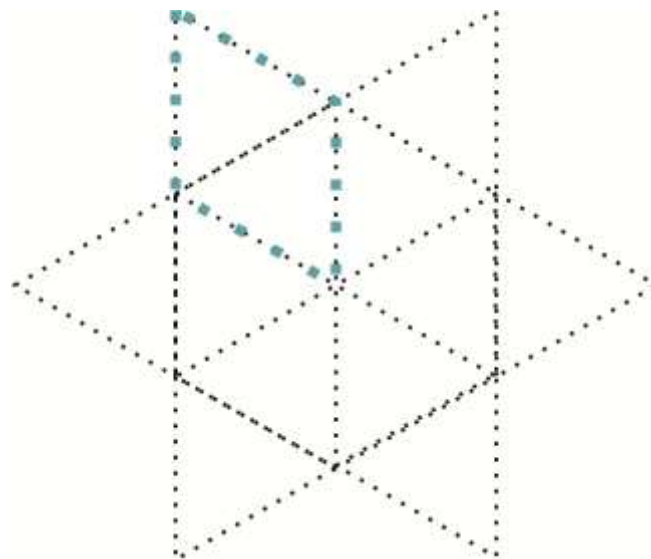


Figura 28. Abstracción de rombos a partir del panal de abejas. Foto de autor.

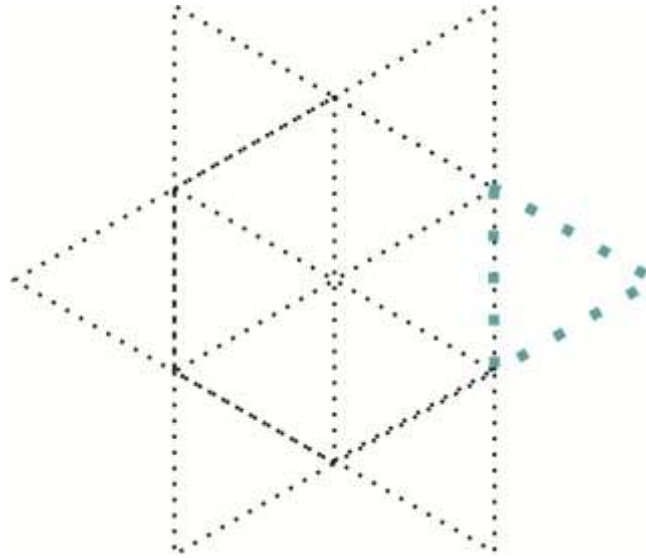


Figura 29. Abstracción de triángulos a partir del panal de abejas. Foto de autor

10. EL TRIÁNGULO

Está determinado por tres lados de rectas que se denominan lados, o por tres puntos no alineados llamados vértices. El triángulo aparece repetido una y otra vez de la naturaleza, así como en las estructuras de la confección humana.

CARACTERÍSTICAS:

- La razón de éxito como forma estructural es tan simple como la forma misma: es intrínsecamente estable.
- El triángulo es uno de los elementos básicos de la estructura, y debido a ella el triángulo es la base de la mayor parte de las formas estructurales.
- Sus líneas cruzadas u oblicuas dan resistencia contra la fuerza.

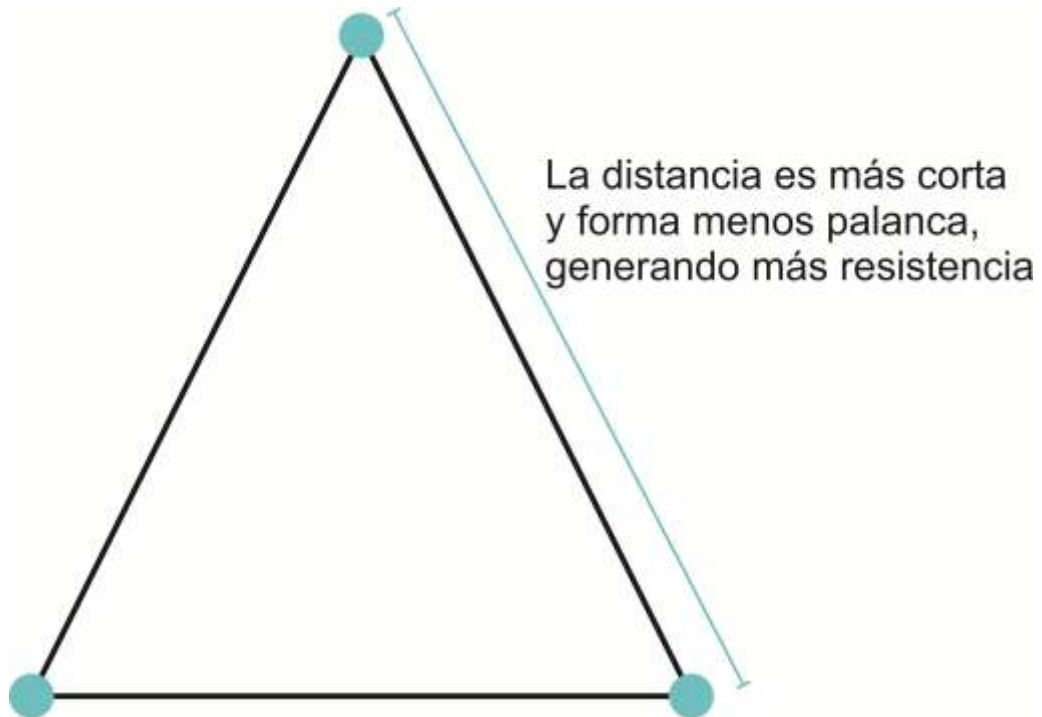


Figura 30. Estructura del triángulo. Foto de autor.

El cuadrado carece de estabilidad, pero si se le agrega otro elemento que refuerce las esquinas conseguirá volverlo más rígido.

Cuando se unen varios triángulos se obtiene una figura con estructura muy liviana y resistente.

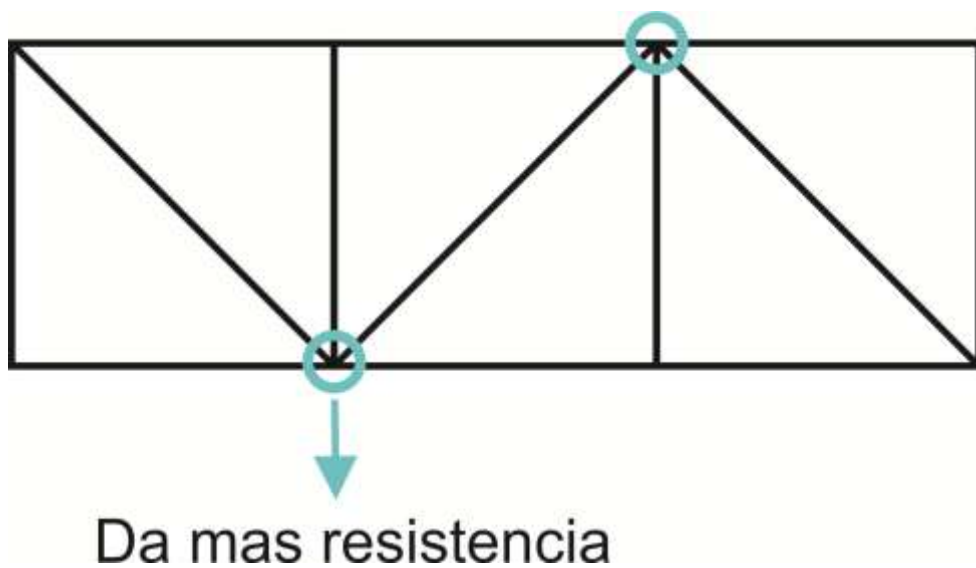


Figura 31. Puntos de resistencia del triángulo. Foto de autor.

11. EL HEXÁGONO

Los prismas hexagonales de una colmena son cilindros que tienden a ahorrar espacio. Tiene una gran profusión de ángulo de todo tipo, seleccionados para cumplir con gran diversidad de precisas funciones.

CARACTERÍSTICAS:

- Proporciona gran resistencia a la compresión (es la expresión directa de la gravedad, que atrae todo hacia el centro de la tierra)
- Es muy eficiente a la hora de pavimentar o llenar un espacio.
- Es una estructura muy estable con la cantidad mínima de posibles elementos.

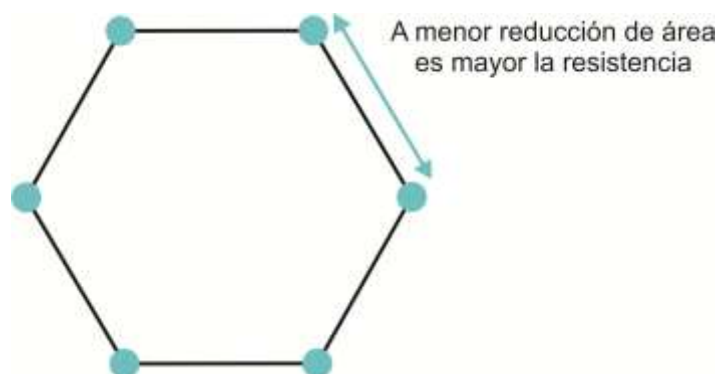


Figura 32. Estructura del hexágono. Foto de autor.

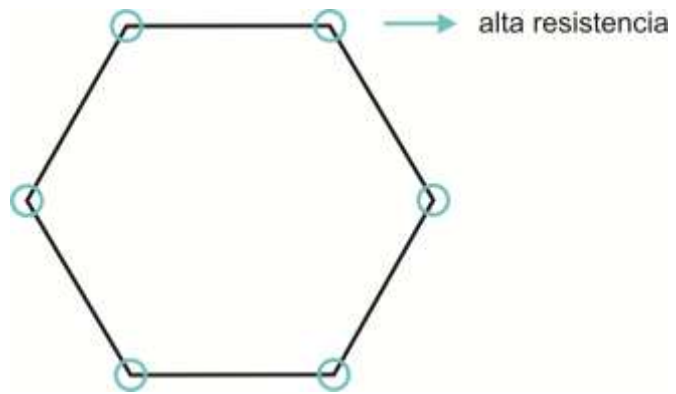


Figura 33. Resistencia del hexágono. Foto de autor.

12. ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS

CALADORA MANUAL:

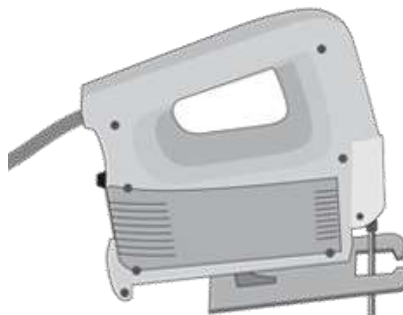


Figura 34. Caladora Manual. Copyright 2015 por Homecenter.

Una sierra caladora es una máquina portátil eléctrica, que permite cortar con precisión varios materiales, como chapa de acero y aluminio, plásticos y madera. Permite hacer todo tipo de corte; curvo, derecho y biselado.

La sierra caladora está compuesta por un motor eléctrico con una potencia entre 300-750 W, y posee una hoja de sierra con movimiento pendular, perpendicular a la dirección de corte. El corte de la sierra caladora viene dado por el tipo de hoja que se emplee. (Navarro, J. Gómez, T. García, L. & Águeda, E. 2010)

La sierra de calar es una máquina muy versátil. Su funcionamiento se basa en una pequeña hoja de sierra a la que se imprime movimiento alternativo. Las partes principales de una son las siguientes:

1. Control de velocidad variable
2. Interruptor de encendido
3. Botón de encendido permanente
4. Guardapolvo
5. Protector de contacto
6. Flecha o Eje
7. Tornillo
8. Segueta
9. Rodillo guía
10. Palanca para acción pendular
11. Palanca para soplador de aserrín
12. Zapata
13. Accesorio de la zapata
14. Tubo de desalojo de polvo
15. Protector anti astillas
16. Tornillo

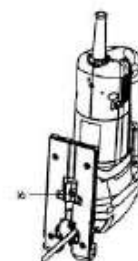
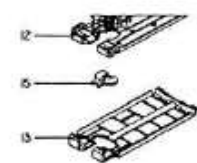
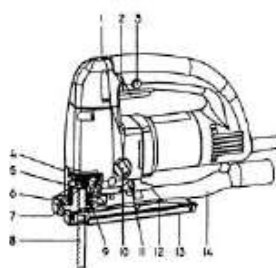


Figura 35. Partes de la caladora. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

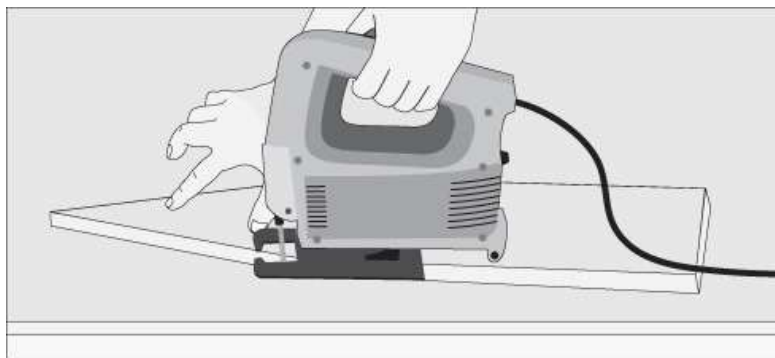


Figura 36. Uso de la caladora. Copyright 2015 por Homecenter

TALADRO:

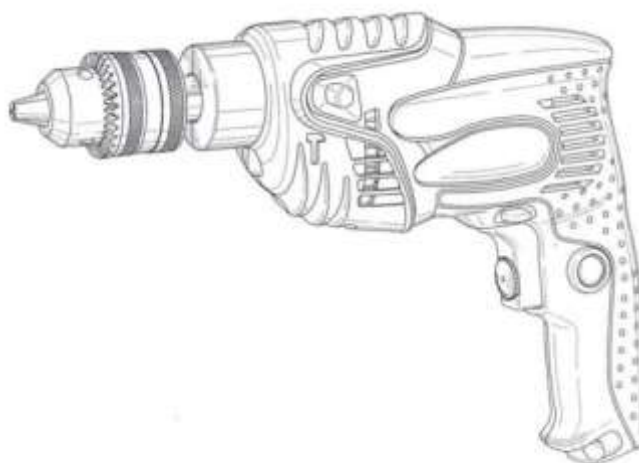


Figura 37. Taladro Eléctrico. Copyright 2015 por Homecenter

Es una de las herramientas más utilizadas, ya que es imprescindible para el carpintero y muy útil en cualquier hogar.

Las brocas son colocadas en un portabrocas, que suele ir accionado por una llave dentada que sirve para abrir y cerrar “la boca” del portabrocas. Algunos modelos más modernos llevan un portabrocas rápido que no precisa de ninguna llave, se accionan mediante la presión de un botón.

Existen taladro con cable y sin cable, estos últimos son más ligeros y silenciosos, superan además la necesidad de utilizar los alargadores en el caso de realizar trabajos alejados de enchufes.

En algunos modelos también podemos elegir el sentido del giro de la broca, función muy útil para sacar tornillos.

El taladro además tiene una función llamada percutor, que se activa mediante un interruptor, es una prestación que no se utiliza en carpintería. Se utiliza para realizar agujeros en ladrillos, piedra u hormigón. Para esta función se utiliza una broca de mampostería que tiene la punta de carburo de tungsteno.

Las brocas que utilizamos para la madera son de acero y cuando se trabaja con maderas duras se utiliza las brocas que tengan centrador (punta central que evita que la broca se desvié). (Salido, P. y López, M. 2011)

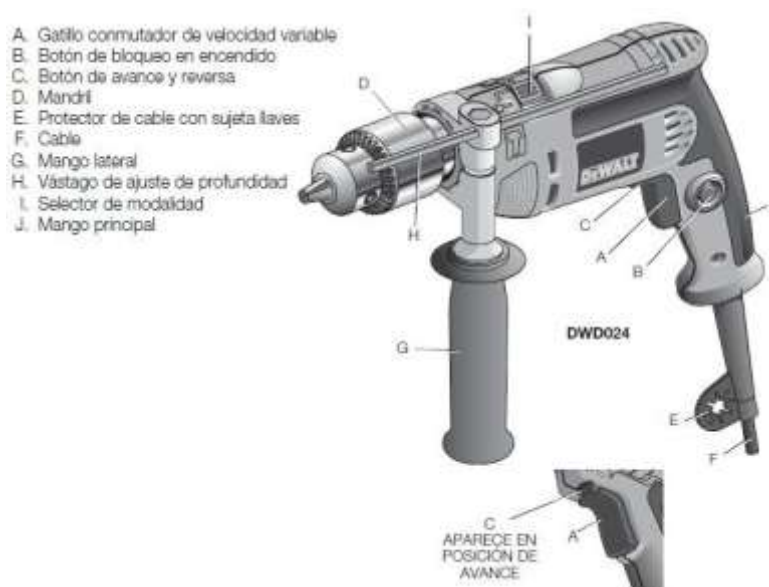


Figura 38. Partes del taladro. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

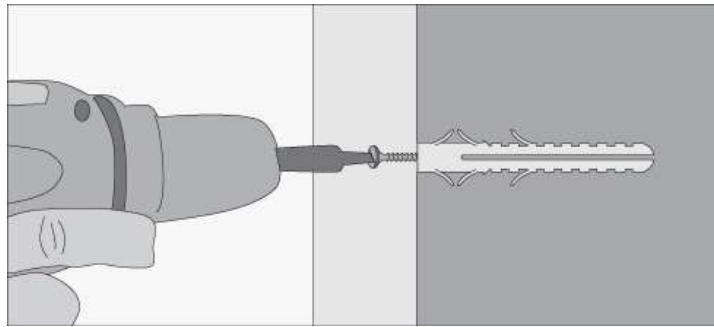


Figura 39. Taladro realizando perforación. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

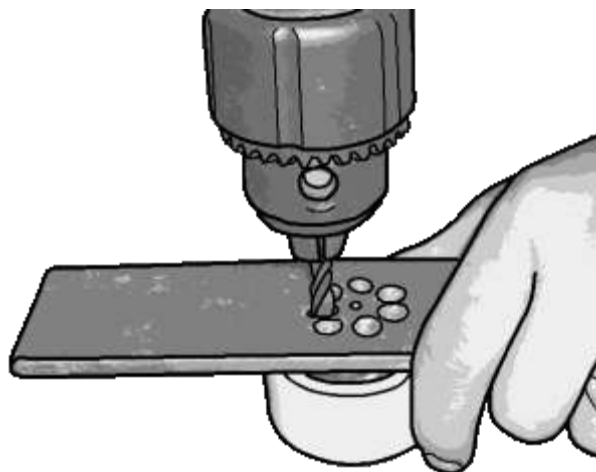


Figura 40. Taladro realizando perforaciones. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

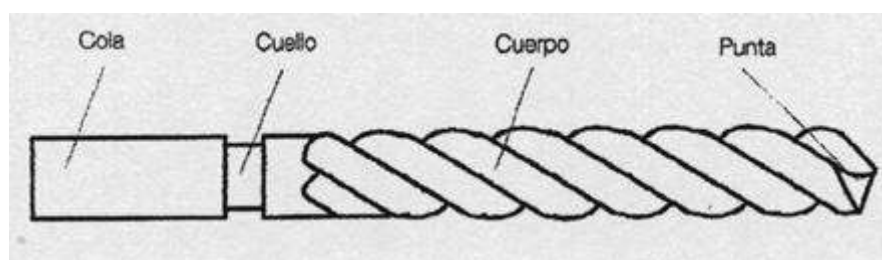


Figura 41. Partes de una broca. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

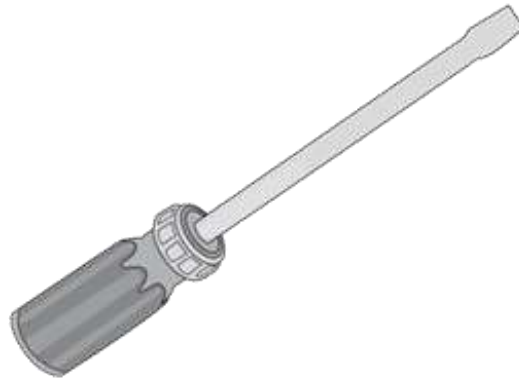
DESTORNILLADOR:

Figura 42. Destornillador. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

Es una de las herramientas más utilizadas en la reparación y mantenimiento de equipos y ensamble de piezas. También son llamados “atornilladores”, son herramientas destinadas a poner o quitar los tornillos que fija los elementos que conforman un objeto. Pueden ser manuales o eléctricos.

Los destornilladores manuales: Están conformados por un mango, un vástago y una punta. El mango es la parte por la que se sujeta el destornillador y sobre la que se ejerce la fuerza para atornillar o destornillar, existen de diferentes formas y tamaños adaptados a todo tipo de aplicaciones. (Martín, J. 2014)

El vástago es una varilla de metal que suele ser de acero. Un extremo se inserta en el mango y el otro tiene incorporada la punta para encajar en la cabeza del tornillo. Por lo general se presenta desnudo. Algunos destornilladores modulares permiten acoplar un vástago flexible, que es de gran utilidad para realizar operaciones de apriete y ajuste de tornillos que se encuentran en lugares poco accesibles.

Los destornilladores eléctricos: Son herramientas que permiten cumplir la función sin ningún esfuerzo. Funciona mediante una batería o por conexión directa a la red de 230

Vca. Los hay de muchos tamaños y formas, pero todos tienen en común que la cabeza y los vástagos son intercambiables, pudiendo ser utilizados para todo tipo de tornillos y aplicaciones. (Martín, J. 2014)

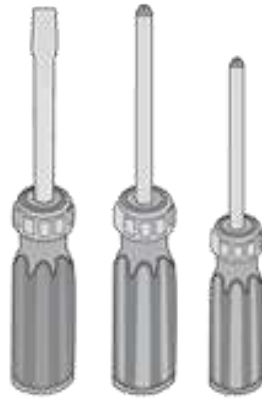


Figura 43. Tipologías de destornilladores. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos



Figura 44. Función del destornillador. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

MARTILLO:

Figura 45. Martillo. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

El martillo es una herramienta que se utiliza principalmente para golpear, clavar y están formados por una cabeza de acero que va fijada al mango, fabricado de madera dura.

El martillo es una de las herramientas más antiguas y a su vez más común. El orificio que tiene practicada la cabeza del martillo para el acoplamiento del mango se denomina “ojo”, y la parte plana de dicha cabeza recibe el nombre de “boca”.

La mayoría de los carpinteros y ebanistas utilizan un martillo de cuña de peso medio, entre 300 y 350 gr. (Salido, P. y López, M. 2.000)

El martillo se coge por el mango y se dan unos golpes en la cabeza del clavo para asegurarlo en la madera, se retira la mano con precaución y se sigue la operación con firmes martillazos. (Salido, P. y López, M. 2.000)



Figura 46. Golpe de martillo. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:

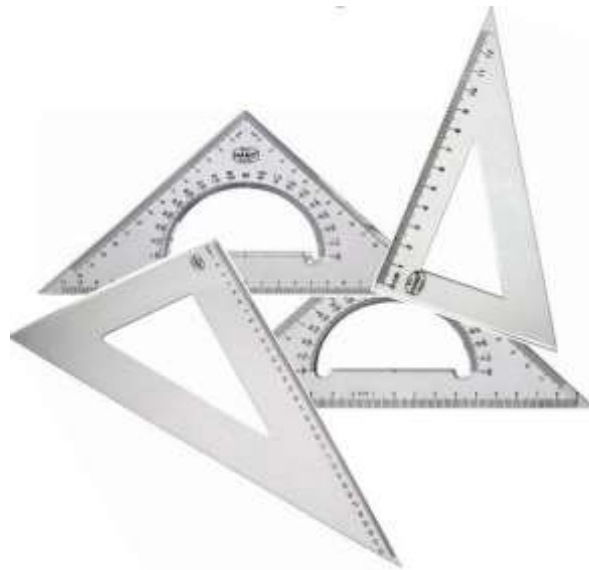


Figura 47. Instrumentos de medición. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

La regla de metro y una regla métrica se pueden usar para medir la longitud la distancia y el sistema métrico (SI). La distancia entre las marcas de la regla indica una unidad de medida. Entre más pequeña sea la unidad más exacta va hacer la medida.

Las reglas son utilizadas para señalar, trazar y medir piezas. Están fabricadas en acero y pueden ser rígidas o flexibles. Se caracterizan por ser rectangulares y llevar grabado en uno o ambos lados a una escala.

Las reglas se fabrican de muy diversos tipos podemos destacar la siguiente: reglas flexibles, rígidas y biseladas. Estas tipos de reglas permiten gran precisión en la medida.

Regla angular: se utiliza para medir o trazar sobre superficies cilíndricas por su facilidad de adaptación a las mismas

Regla vertical o de altura: Permite el trazo y la medición de piezas verticalmente.

Regla de tacón: se caracteriza por tener un tope o tacón que permita coincidir la mínima graduación de la regla con la arista de la pieza. (Domínguez, J & Ferrer, J. 2009)

FLEXÓMETRO:

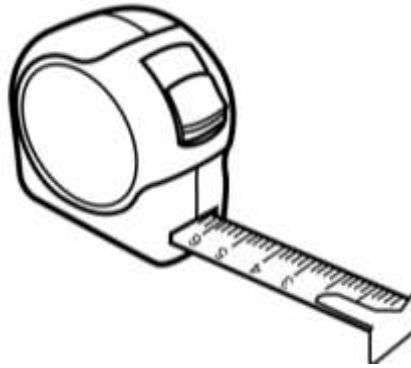


Figura 48. Flexómetro. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

El flexómetro es una herramienta esencial para el carpintero. El gancho metálico que va colocado al inicio de la cinta debe estar flojo, con el objetivo de poder realizar mediciones internas y externas. Es conveniente adquirir un flexómetro que posea un sistema de freno para evitar que la cinta se recoja accidentalmente.

El flexómetro se utiliza para medidas entre 1 y 5 metros y son de esas longitudes los que se fabrican.

La cinta metálica está dividida en centímetros y milímetros y algunos flexómetros contiene también la división en pulgadas.

El flexómetro es el instrumento de medida más utilizado de todos debido a su flexibilidad y al poco espacio que ocupa. Esto hace que sea imprescindible en oficios como el de fontanero, albañil, electricista o cualquier otro en el que se realice una tarea doméstica de medida profesional. (Mola, F.2015)

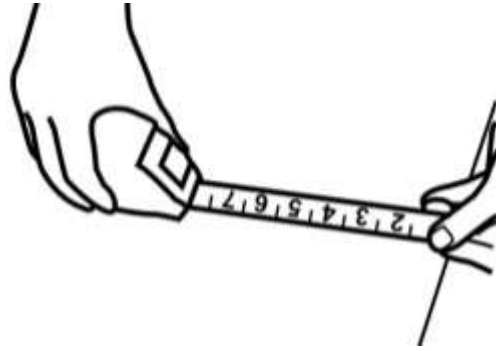


Figura 49. Uso del Flexómetro. Copyright 2015 por La tecnología al alcance de todos

13. ANÁLISIS DE ESPECIFICACIONES DE LAS HERRAMIENTAS

Se realizó un análisis de marketing a cada una de las herramientas que se consideraban necesarias para llevar en el artefacto de trabajo de este proyecto, donde se analiza medidas, pesos, potencias y costos en el mercado, lo cual me permitió y me facilito la realización del diseño y la adecuación de cada espacio dentro del mismo.

Tabla 6. *Análisis de mercado de caladora manual según análisis de mercado de caladora manual.*


CALADORA MANUAL	
	PESO: 2 Kg
	MEDIDAS: 22cm x 24cm
	POTENCIA: 800 a 3000 RPM, VOLTAJE 110 V
	PRECIO: \$ 319.000
	USOS: Ideal para el uso en maderas y aglomerados

Tabla 7. *Análisis de mercado de Taladro según análisis de mercado de Taladro*


TALADRO	
	PESO: 2,5 kg
	MEDIDAS: 30,4 cm x 19,9 cm
	POTENCIA: 450 W, 2800 RPM
	PRECIO: \$ 74.900
	USOS: Para trabajar sobre Maderas, metales y concreto

Tabla 8. *Análisis de mercado de Motor Tool según análisis de mercado de Motor Tool*

MOTOR TOOL	
	PESO: 1,5 kg
	MEDIDAS: 15,6 cm x 30 cm
	POTENCIA: 175 W, 120V
	PRECIO: \$ 169.900
	USOS: Pule superficies pequeñas
CARACTERISTICAS: Eje flexible se puede utilizar con todos los accesorios y adimentos, usos comercial e industrial	

Tabla 9. *Análisis de mercado de kit de destornilladores según análisis de mercado de Kit de destornilladores*


KID DE DESTORNILLADORES STANLEY	
	PESO: 0,96 kg
	MEDIDAS: 23cm, 18cm y 13 cm
	POTENCIA: manual
	PRECIO:\$ 16.900
	USOS: Para aflojar y apretar tornillos

Tabla 10. *Análisis de mercado de prensa en C según análisis de Mordaza en C.*


PRENSA EN C	
	PESO: 250 GRAMOS
	MEDIDAS:7.6 cm
	CAPACIDAD: manual
	PRECIO:\$ 19.900
	USOS:Para prensar la madera en la elaboración de muebles
	CARACTERISTICAS: prensa en c con un material resistente y duradero ,con una llave giratoria para obtener un mejor resultado en el material trabajado

Tabla 11. *Análisis de mercado de Martillo*



MARTILLO	
	PESO: 0,25 kg
	MEDIDAS: 25 cm
	CAPACIDAD: Manual
	PRECIO:\$ 30.900
	USOS: Sirve para incrustar y clavar
	CARACTERISTICAS: marillo de mango de madera ,facilde usar,utilizado para trabajos de carpinteria para fijar clavos en la pared

Tabla 12. *Análisis de mercado de Flexómetro*

FLEXOMETRO	
	PESO: 0,30 kg
	MEDIDAS: 9cm x 8cm
	CAPASIDAD: 8 metros
	PRECIO: \$ 14.900
	USOS: Sirve para medir
	CARACTERISTICAS: flexometro con graduación en ml y pulgadas ,con recubrimiento de pvc ,con recubrimiento de pvc para resistir la humedad,marcas de 2 colores para hacer mas facil la lectura ,manilla de rebobinado rapido.

14. ANÁLISIS DE LOS MATERIALES

Existen dos tipos de materiales naturales y artificiales para la construcción de objetos se suelen seleccionar materiales sobre la base de sus propiedades, o de su estética o bien teniendo en cuenta sus características de fabricación. Las cualidades estéticas como el color, la textura el aspecto de la superficie, el modelo, también son importantes.

En algunos casos, la forma que se quiera dar a un objeto puede ser limitante para la selección de los materiales. En la selección de materiales también se debe tener en cuenta los costos y la disponibilidad.

La evolución de la ciencia y de la técnica ha posibilitado la utilización tanto de materiales naturales como la piedra, la madera, los combustibles fósiles como de materiales artificiales como los plásticos, cerámicas, aleaciones metálicas y materiales compuestos diseñados para distintas aplicaciones. (Mercedes, E. Ocampo, T. Ruta, S & Cosentino, J. 2005)





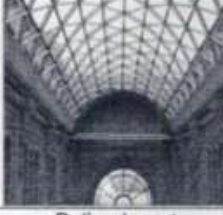

Tipos de materiales	Ejemplos		
Materiales naturales			
Materiales artificiales			
	Mármol tallado	Madera	Grafito
	Tela de vidrio y teflón	Policarbonato	Fibra de plástico

Figura 50. Tipos de materiales. Copyright 2015 por Ciencias Naturales y Tecnológicas

Textura, brillo y permeabilidad

La textura, el brillo y la permeabilidad son propiedades que despiertan a la atención de los niños por lo que pueden utilizarse para aumentar su comprensión de la realidad.

Textura: es el acabado de la superficie de un material. Es tanto visible como táctil, es decir se puede ver y tocar.

Brillo: lustre, resplandor y lucimiento. El brillo suele clasificarse en tres tipos: metálico (es el más brillante), semimetálico (es propio de los minerales transparentes o semitransparentes), y no metálico (se suele subdividir en vítreo, sedoso, resinoso, graso, adamantino y nacarado). (Mercedez, E. Ocampo, T. Ruta, S & Cosentino, J. 2005)

15. ANÁLISIS ERGONÓMICO

¿QUÉ ES LA ERGONOMÍA?

La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran. (Cruz, J. A. & Garnica, G. 2001).

Altura de la cabeza:

Los objetos que se encuentren deben estar a la altura o poco más debajo de los ojos del usuario, ya que generalmente tiende a mirar con la perspectiva hacia abajo.

Alcance de los brazos:

Los objetos deben estar situados lo más cerca posible al alcance del brazo, para evitar tener que extender demasiado las extremidades.

Altura del codo:

Se debe ajustar la superficie de trabajo para que esté a la altura del codo y ergonómicamente se pueda facilitar el trabajo del usuario.

Altura de la mano:

Se debe tener en cuenta que los artefactos que se tengan que levantar estén a una altura situada entre la mano y los hombros.

Tamaño de las manos:

Las agarraderas y los mangos deben ajustarse ergonómicamente al tamaño de la mano.

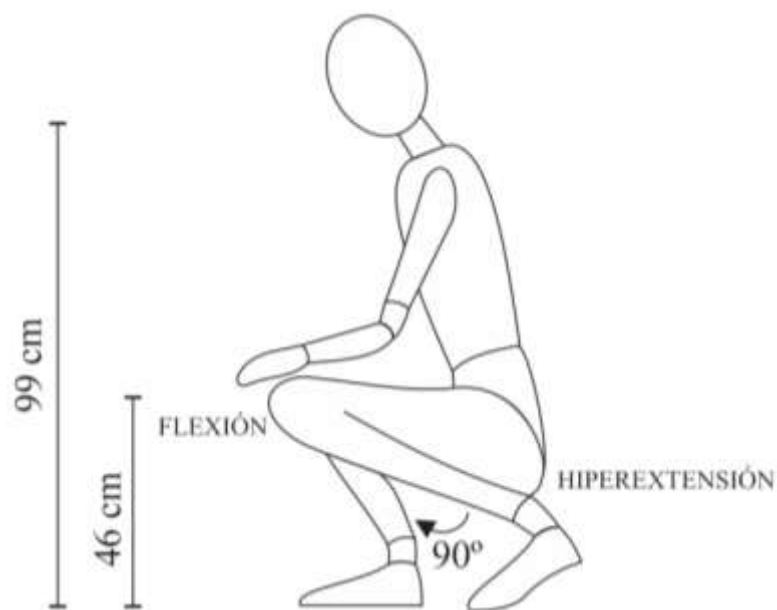


Figura 51. Medidas puesto de trabajo: Inclinación. Copyright 2015 por Ergonomía 3
Diseño de puestos de trabajo

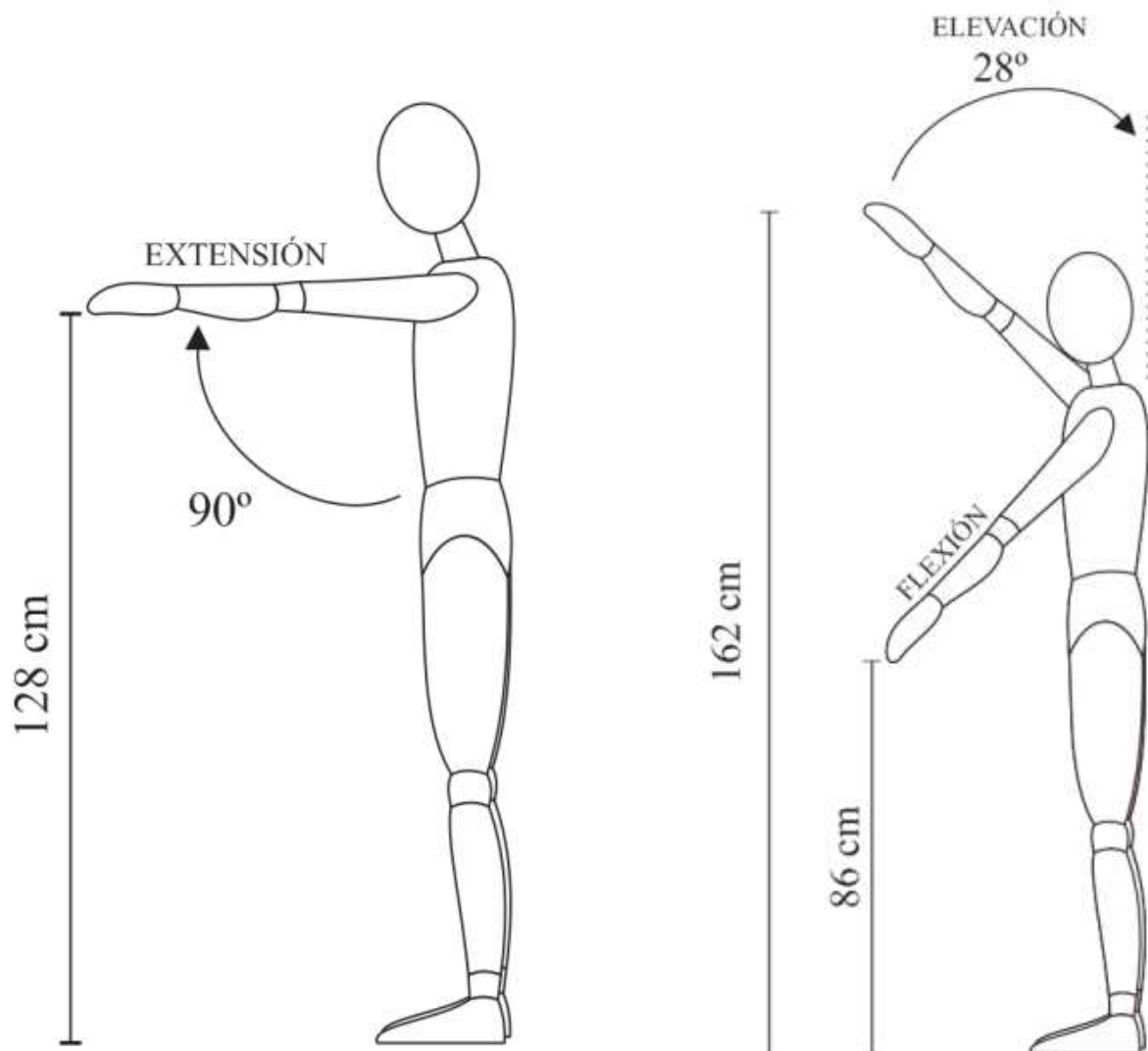


Figura 52. Medidas puesto de trabajo: Flexión y Extensión de brazos. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo

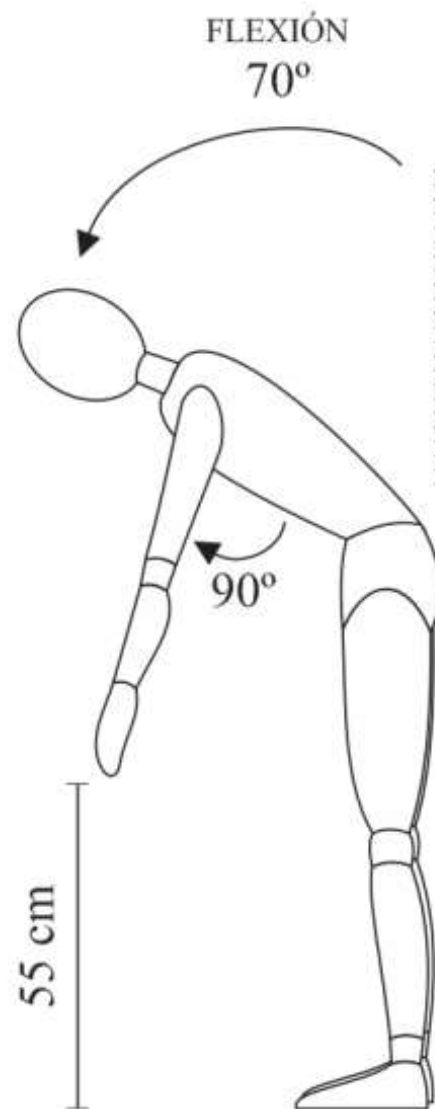


Figura 53. Medidas puesto de trabajo: Inclinación de la columna. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo

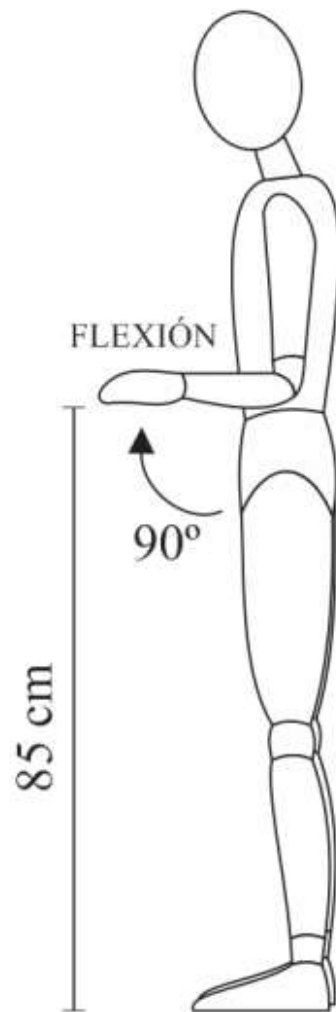


Figura 54. Medidas puesto de trabajo: altura de codo. Copyright 2015 por Ergonomía 3
Diseño de puestos de trabajo

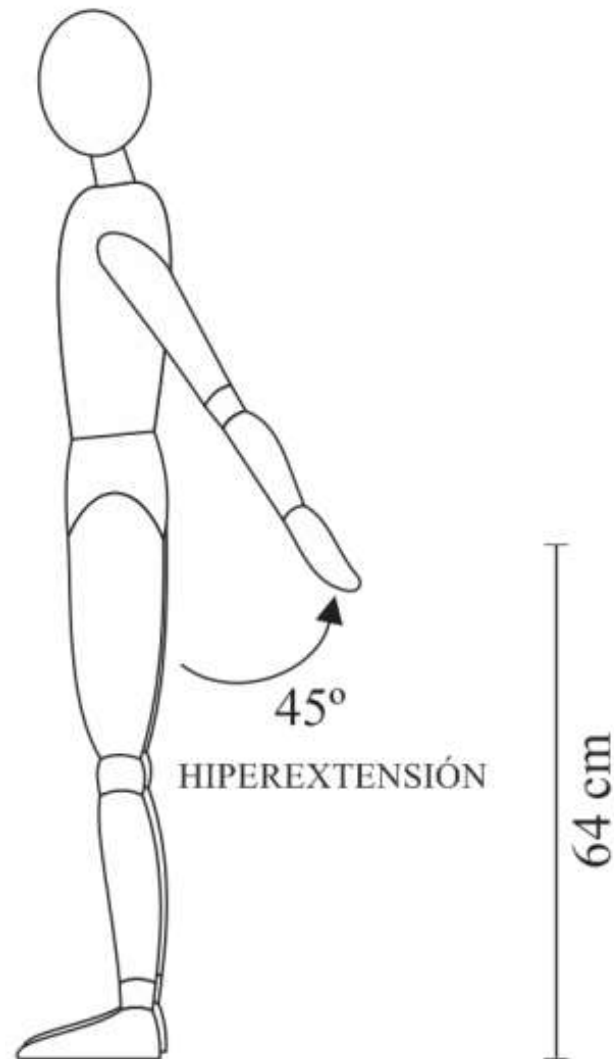


Figura 55. Medidas puesto de trabajo: altura de hombros. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo

Se debe tener en cuenta hasta que ángulo se puede mover el usuario para no causar lesiones de ningún tipo con el pasar de los días.

16. IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA EL TRABAJO

Protección para los ojos y la cara:

Gafas de seguridad se usan cuando se trabaja con materiales que puedan producir algún tipo de partículas en oficios como carpintería o talla de madera.



Figura 56. Medidas puesto de trabajo: gafas industriales. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo

Protección para la respiración:

Mascarilla desechable: Cuando esté en ambientes donde hay partículas suspendidas en el aire tales como el polvo de algodón, cemento y otras partículas derivadas del pulido de piezas como de la madera.

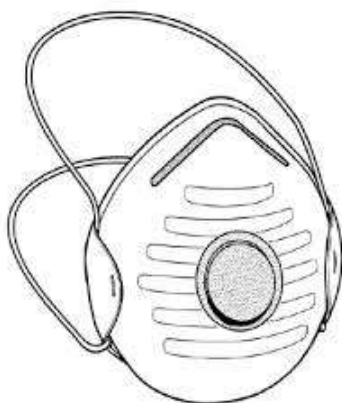
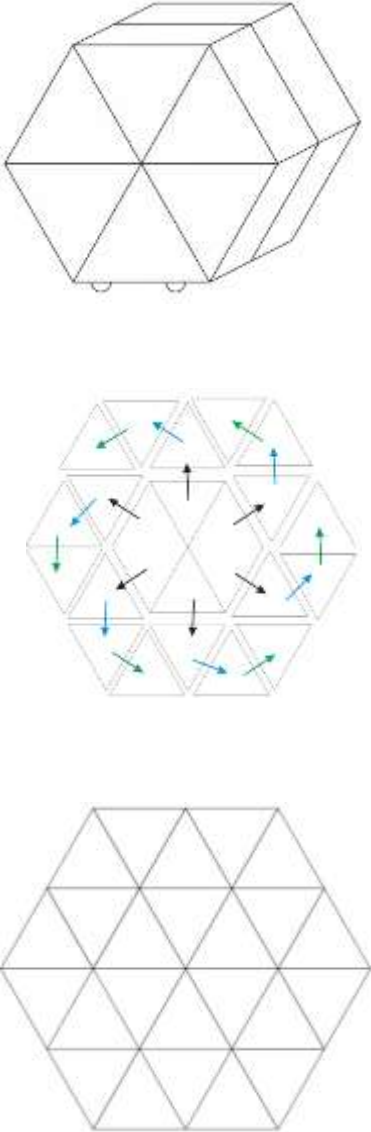
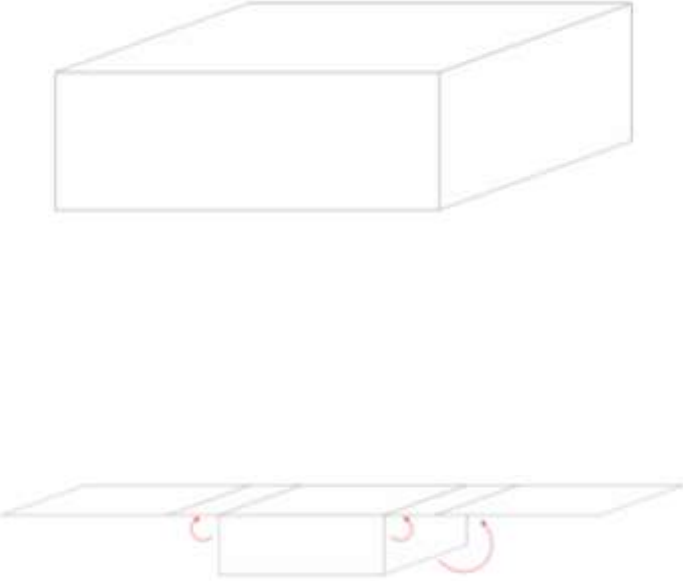


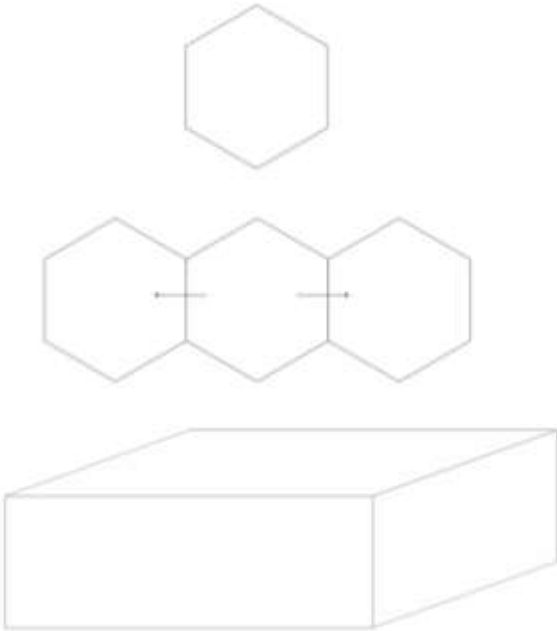
Figura 57. Medidas puesto de trabajo: Mascarilla desechable. Copyright 2015 por Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo.

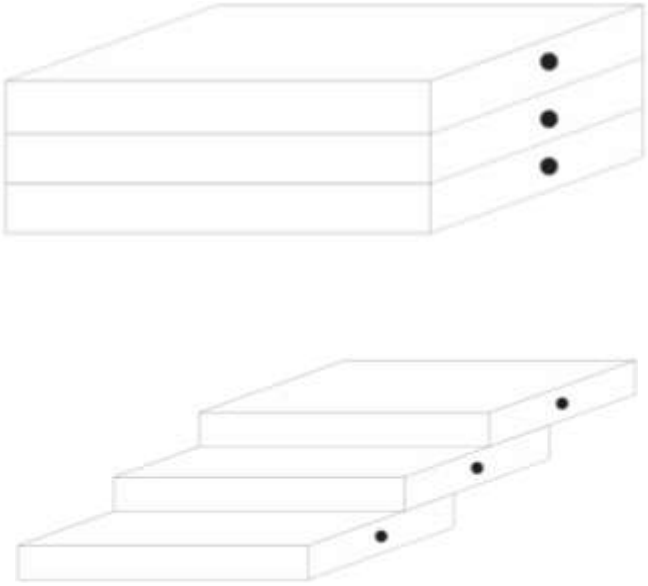
17. DESCRIPCIÓN PROPUESTAS DE DISEÑO

Tabla 13. Descripción de las alternativas de diseño.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	DIBUJO
Modulo hexagonal	<p>Es un sistema modular que permite a partir de un hexágono se creen una gran cantidad de triángulos, los cuales hacen que por medio de su repetición se forme una mesa de trabajo. Además por su tamaño y su forma permite diseñar un espacio para guardar las herramientas necesarias para el desarrollo de maquetas o protipos.</p> <p>Este módulo es portátil, ya que ofrece gran facilidad y comodidad para el usuario.</p>	

Caja modular	Este sistema permite por medio de una caja, desplegar todos sus lados hasta formar una mesa para trabajar, además de tener la posibilidad de poder guardar herramientas.	 <p>The diagram illustrates a modular box in two states. The top part shows a 3D perspective of a rectangular box. The bottom part shows the box unfolded into a flat, horizontal surface. Red curved arrows indicate the hinges and the direction of movement for the sides, showing how they fold down to create a flat table top.</p>
--------------	--	--

Caja Hexagonal	Sistema que permite a partir de 1 hexágono se desplieguen 2 hexágonos demás, es decir un total de 3 cuerpos para formar una mesa de trabajo.	 <p>The diagram shows a hexagonal box assembly in three stages. At the top is a single hexagon. Below it are two hexagons joined together at one side, with small arrows pointing towards each other. At the bottom is a 3D perspective of a rectangular box formed by three hexagonal faces joined together.</p>
----------------	--	---

Mesa métrica	Sistema que permite a través de una caja desplegar 3 cuerpos hasta formar una mesa recta, además ofrece 3 compartimientos para almacenar herramienta.	 El diagrama muestra un sistema de mesa métrica en dos configuraciones. En la parte superior, se muestra la mesa plegada, formada por tres cuerpos apilados que crean un espacio de almacenamiento con tres compartimientos, cada uno marcado con un punto negro. En la parte inferior, se muestra la mesa desplegada, donde los tres cuerpos se extienden horizontalmente para formar una única superficie plana y continua.
---------------------	---	---

18. RESULTADO FINAL DE DISEÑO

La idea es diseñar y generar un artefacto mobiliario portátil que permite cargar, guardar y crear un espacio de trabajo para que el usuario pueda realizar maquetas o prototipos cuando lo desee y en cualquier lugar.

Se selecciona la opción de “Modulo Hexagonal”, porque permite facilidad para plegar y desplegar cada una de sus partes minimizando o creando un suficiente espacio de trabajo, permite guardar, y transportar. Además de ser un diseño dinámico en el que el usuario puede interactuar como personalizando los colores del mismo.

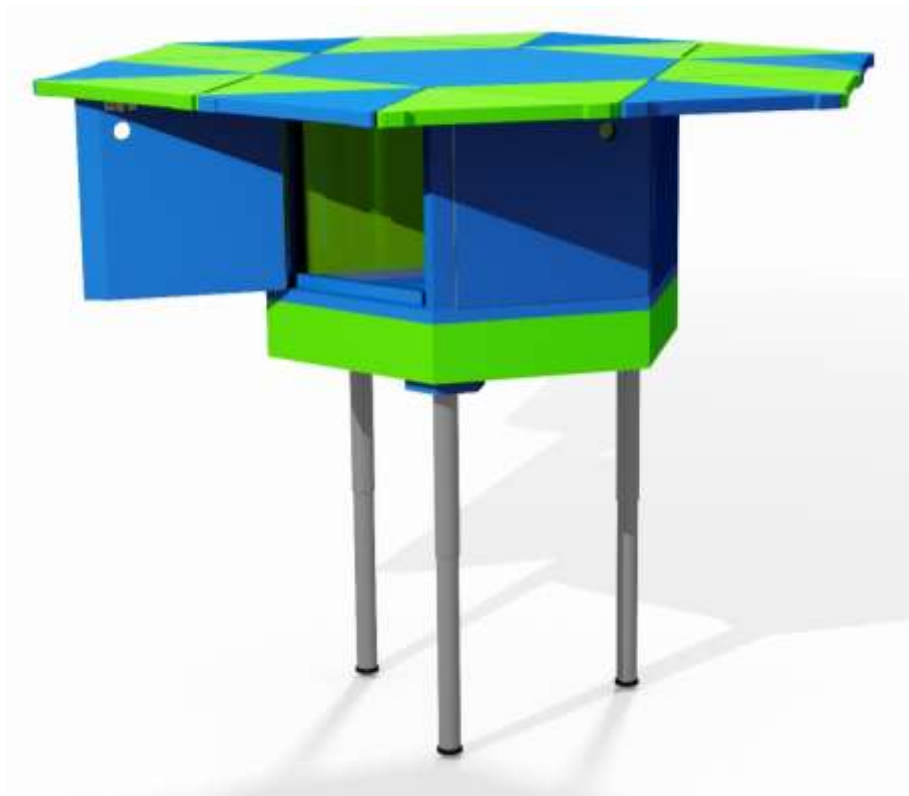


Figura 58. Propuesta seleccionada: Hexatool. Foto de autor.

18.1 PROYECCIÓN DEL DISEÑO

REQUERIMIENTOS DE USO:

Tabla 14. *Requerimientos de uso.*

CRITERIO	REQUERIMIENTO	FACTOR DETERMINANTE	FACTOR DETERMINADO
MANTENIMIENTO	El modulo debe ser de fácil mantenimiento y limpieza para así evitar daños.	El producto debe resistir a los cambios de la intemperie.	Recubrir el producto con pinturas que permitan mantener por un mayor tiempo el modulo sin daños por efectos del clima.
SEGURIDAD	Es primordial tener en cuenta que el producto no lleve partes que puedan causar daños como puntas, aristas o cualquier otro tipo que ponga en riesgo la integridad del usuario.	Diseño con mecanismos ocultos y aristas que no sean corto punzantes, deben estar redondeadas para proteger al usuario	El artefacto debe permanecer fuera de cualquier mecanismo que pueda causarle daño físico al usuario.
	El artefacto debe ser	Las dimensiones del	Se debe tener en

ERGONOMÍA	ergonómico para que permita al usuario ser más eficaz en su labor.	artefacto deben ser acorde a las medidas estipuladas con la antropometría estándar.	cuenta cada una de las medidas antropométricas que estén relacionados con el usuario y el producto.
ANTROPOMETRÍA	Se debe tener claro cuál es el usuario para aplicar las medidas antropométricas, en este caso usuarios de 19 a 35 años de edad.	El artefacto debe ser utilizado por adultos.	Se debe tener muy claro el análisis del usuario para así aplicar las medidas correspondientes de los usuarios a quienes va dirigido el producto.

- **REQUERIMIENTOS DE USO:**

CRITERIO	REQUERIMIENTO	FACTOR DETERMINANTE	FACTOR DETERMINADO
DESEMPEÑO	El artefacto debe tener las características adecuadas para ofrecer al usuario mejor calidad y así	Los componentes de ensambles del artefacto deben ser de buena calidad para que sean de más larga duración.	El artefacto debe ofrecer fácil manipulación a la hora de usarlo.

	poder ser competitivo con el producto.		
CLARIDAD Y CONFIABILIDAD	El usuario debe sentirse satisfecho con el artefacto y el servicio que este le brinda.	El usuario debe sentirse seguro de que obtuvo un excelente producto.	El artefacto debe llevar un manual con especificaciones tanto de uso como de sus partes, para brindarle al usuario confiabilidad con el producto.

- **REQUERIMIENTO ESTRUCTURAL:**

Tabla 15. *Requerimiento Estructural*

CRITERIO	REQUERIMIENTO	FACTOR DETERMINANTE
INSTALACIÓN	El artefacto debe tener un manual de uso para brindar más facilidad a la hora de usar el módulo.	El manual de uso debe ser claro en cada una de sus indicaciones.

- **REQUERIMIENTOS TÉCNICOS – PRODUCTIVOS:**

Tabla 16. *Requerimientos Técnico - Productivos*

CRITERIO	REQUERIMIENTO	FACTOR DETERMINANTE	FACTOR DETERMINADO
NORMALIZACIÓN	En caso de daño de alguna de las piezas debe ser reemplazada fácilmente.	El artefacto debe llevar piezas que se puedan encontrar en el mercado.	El artefacto debe ser de fácil reparación al igual que el cambio de alguna de sus partes.
MODO DE PRODUCCIÓN	Se considera que la mayor parte de las piezas del artefacto pueden ser conseguidas en el mercado.	Se utilizan herramientas para realizar el redondeo de las aristas.	El artefacto debe tener un tiempo de producción adecuado.
LOCALIZACIÓN	El desarrollo y fabricación del artefacto debe ser a nivel local.	Este artefacto debe ser fabricado para cualquier tipo de usuario, incluyendo empresas industriales y empleados del área industrial.	HEXATOOL es un módulo que puede ser usado por cualquier persona con áreas a fines al desarrollo de producto.

18.2 MODALIDADES POSIBLES PARA ALCANZAR LA SOLUCIÓN:

En este proyecto es de vital importancia comenzar desde una investigación del entorno del estudiante, donde se podrá identificar la necesidad previa a la hora de diseñar, la cual se tomará como proyecto a desarrollar.

Además será necesario implementar el método 635 para analizar necesidades que tienen los usuarios, crear las oportunidades y luego alcanzar los métodos de solución más efectivos. Luego del proceso de investigación se realiza una lluvia de ideas con las necesidades encontradas, donde sobresalen las mejores y se continúa con la etapa de concepción del diseño.

En la etapa de diseño se utilizarán dos tipos de software 3DS MAX e INVENTOR. Estos respectivos programas permitirán construir cualquier tipo de superficies y ensamble (INVENTOR) y contar con toda el área de planimetría y animación. (3DS MAX).

Se prevé que para la construcción del sistema de corte se requieran máquinas que brinden un corte preciso y muy milimétrico como cortadora CNC o Sierra Circular de banco con guía. Además se requiere realizar un muy buen análisis de las condiciones de uso.

19. COMPONENTE DEL PROYECTO

19.1 COMPONENTE TECNOLÓGICO

El proyecto que se va a desarrollar tiene tecnología ya existente en el mercado como bisagras de acordeón, sistemas de corte como CNC y circula de banco con guía, bisagras continuas, bisagras de acordeón y rodachinas, las cuales ya están en el mercado, pero que han sido utilizadas bajo este marco, integrando de manera eficiente los sistemas de modulación y plegabilidad.

19.2 INNOVACIÓN Y VALOR AGREGADO

El proyecto se encuentra enfocado en el desarrollo de un nuevo producto, el proceso de innovación del mismo es la manera como se dará solución a necesidad ya antes planteada (guardar, plegar, transportar, crear espacio de trabajo), sin dejar pasar los costos de fabricación para ofrecer un producto que contenga altos estándares de calidad que beneficie la integridad y seguridad de los clientes.

Se puede decir que esta solución es innovadora y tiene valor agregado por los siguientes aspectos:

- Facilita la realización de trabajos como maquetas, prototipos y entre otros trabajos los cuales son realizados por ingenieros, estudiantes y empresas.
- Facilita la manera de poder transportar herramientas, de plegar y de poder hacer un espacio para trabajar.
- Se traduce en mejores oportunidades para los estudiantes, ingenieros y trabajadores, ya que este aporta facilidad a su trabajo.

CAPÍTULO II

MODELO Y PLAN DE NEGOCIOS

1. DEFINICIÓN DEL NEGOCIO

HEXATOOL es un proyecto que está enfocado en el diseño y la fabricación de un producto mobiliario portátil que permita a los estudiantes, ingenieros y personal del área industrial, transportar y portar sus herramientas personales y materiales básicos de trabajo, además un producto que brinde un espacio donde se pueda trabajar, la cual facilite al usuario comodidad a la hora de realizar trabajos por fuera de una oficina, salón de clase o construcción y en innumerables casos hasta una simple maqueta o prototipo, evitando el desplazamiento a los lugares fuera de la universidad, optimizando el tiempo para cumplir con las entregas.

Por lo tanto mi meta es entregar al cliente final un artefacto llamado HEXATOOL, el cual sea de fácil manejo y con grandes beneficios para el desarrollo creativo de los estudiantes primordialmente.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO PROMOTOR

Soy una persona que lucha por obtener todo lo propuesto, me puede adaptar a los cambios que se puedan generar en el desarrollo. A este proyecto pretendo aportarle mi iniciativa para llevarlo a cabo y la labor necesaria para la realización de este. Así mismo, el conocimiento que he adquirido a través de mi experiencia laboral, como el desarrollo de producto que fue primordial en la empresa INDUSTRIAS HACEB, ubicada en Copacabana, al igual que el conocimiento adquirido en MILANO PROCESOS EN MADERA, ubicada en La Ceja, donde darle solución a las necesidades del usuario era prioridad, esto a partir del arte de la madera.

Por este motivo mi proyecto de vida lo he enfocado a la creación de un nuevo producto, que debido a la experiencia y una excelente dirección sea reconocida a nivel local, nacional e internacional. Esta es la razón por la cual decidí estudiar INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL, para que con la realización de un proyecto emprendedor pueda aplicar mis conocimientos para así llevar a cabo el plan propuesto.

Para identificar mis logros iniciaré con la investigación de un usuario para así poder darle solución a los pequeños inconvenientes de un simple estudiante, pero con el correr del tiempo será mejorado y reconocido en todo tipo de la industria.

Además de lo anterior voy a colocar toda la inversión económica requerida para la obtención del producto, al igual que la mano de obra en la etapa de construcción de las partes de HEXATOOL, para ir identificando como puedo mejorarlo día a día y convertirlo en un producto más competente al pasar de los días.

1.2 CONOCIMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Mis conocimientos en el diseño y tengo la fortuna de contar con mi padre, el cual posee excelentes conocimientos en varios métodos de ensamble y de fabricación de productos en todo tipo de madera, los cuales han sido adquiridos en el recorrido de su vida laboral, lo que me permite solucionar con más facilidad el problema a intervenir, para brindar a los estudiantes de las diferentes modalidades que tengan que ver con la industria como Diseño Industrial, Mecatrónica, Arquitectura, Electromecánica y todas aquellas que en su conocimiento sea indispensable el desarrollo o prototipado de producto, igualmente ingenieros y a todo el personal que esté relacionado en el campo de la industria.

1.3 CONTACTOS Y ALIANZAS ESTRATÉGICAS

Como ya es conocido tengo un gran aliado Eduardo Bedoya, conocedor de ensambles en madera y elaboración de productos útiles a todo tipo de población.

Darío García, ebanista y experto en diseños con una experiencia de 30 años en su ebanistería llamada “CUATRO ESQUINAS”.

Mis conocimientos y las necesidades creadas en el tiempo de estudio de mi carrera en el ITM, buscando dar solución a los estudiantes para minimizar costos y cumplimiento a la hora de entregar sus trabajos.

2.0 MARKETING

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El diseño está basado en la modulación plegable que permite optimizar el tiempo de construcción y el espacio, permite ser transportado con mayor facilidad, además ser plegado para convertir un módulo más pequeño de llevar y a la hora de trabajar un espacio más amplio, brinda la posibilidad de reorganizar cada herramienta que nos sea necesario para la realización del trabajo y así mismo creándose múltiples funcionalidades, por eso se partió de que el diseño fuera modular ya que este es un intento de combinar lo estático, seguro con lo móvil, exótico y útil.

Es un artefacto modular en forma hexagonal, su estructura es:

- El Chingalé es una madera que permite ser ensamblada con bisagras livianas que ofrece un ágil manejo, este material brinda la posibilidad de evitar la oxidación de la herramienta. Además es un material liviano y económico en el mercado.

- Tres compartimientos, uno de ellos para guardar la herramienta más pequeña como destornilladores, martillo, clavos, tornillos, es decir materiales que ocupan poco espacio y los otros dos compartimiento son amplios de manera que se pueda para almacenar la herramienta que ocupa más espacio como, taladro, caladora, moto tool.
- Llevará rodachinas para transportarlo fácilmente.
- Una manigueta que permite tener la posibilidad de halarlo sin tener que hacer mucha fuerza en su transporte.

2.2 MERCADO

Este es un mercado que ofrece muchas oportunidades para un artefacto o mobiliario como el éste, debido a que en la actualidad en el INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO se tiene una cifra estimada de estudiantes de las diferentes carreras de 23.714, es decir:

ESTUDIANTES ITM		
FACULTAD	CARRERA	No. ESTUDIANTES
TOTAL ESTUDIANTES ITM 23.714		
Artes y humanidades	Tecnología Diseño Industrial	956
	Ingeniería Diseño Industrial	293
Facultad de Ingenierías	Ingeniería de Sistemas	452
	Tecnología en Electronica	636
	Ingeniería Electronica	243
	Tecnología Electromecánica	1100
	Ingeniería Electromecánica	453
	Ingeniería Mecatrónica	1244
Facultad de ciencias exactas y aplicadas	Ingeniería Biomédica	1806
	Tecnología en mantenimiento de equipos Biomedicos	348
	Tecnología en construcción de acabados arquitectonicos	555
TOTAL ESTUDIANTES DE CARRERAS QUE PUEDEN ADQUIRIR EL MOBILIARIA HEXATOOL.		8086

Figura 59. Estudiantes por facultad Instituto Tecnológico Metropolitano. Copyright 2015 por ITM

Se concluye que 8.086 estudiantes del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO se encuentran en una aceptación y desarrollo potencial, cada vez se observa más la necesidad de contar con procesos de fabricación de maquetas y demás los cuales deben ser ejecutados en corto tiempo y dentro de la universidad.

El mercado público objetivo está en el marco de estudiantes que estén cursando la carrera de Diseño Industrial, Construcciones Arquitectónicas, Biomédica, Electromecánica, Mecatrónica y todas aquellas en las que es necesario la elaboración de maquetas y prototipos, además profesores de todas las Instituciones educativas y personas que se desempeñen en los campos de la industria, donde es necesario de ciertas herramientas y funciones como pulir, cortar y ensamblar para la solución y entrega de sus trabajos finales.

Por lo tanto HEXATOOL es un producto que pretendo implementar para que principalmente los estudiantes se acoplen, buscando una optimización en parte del proceso educativo como lo es la elaboración de maquetas y prototipos.

2.2 COMPETENCIA

La competencia directa de HEXATOOL son las tradicionales cajas de herramientas de pasta, las cuales no son utilizadas por los estudiantes por su difícil y poco práctico transporte, solo por empleados del gremio de ebanistas, mecánicos entre otros.



Figura 60. Caja de Herramientas. Copyright por 2015 Homecenter

Una de las competencias más fuertes en el mercado es STANLEY, “empresa que fue fundada en el 1.843 por Frederick T. Stanley y su hermano menor William, es una empresa que ha impresionado en el mercado con su primera grapadora en 1914, primera puerta automática en 1930, primera cinta métrica en 1931 y el primer taladro sin cable en 1961”³, al igual entre su variedad de productos también encontramos la caja de herramientas, por la cual se convierte en competencia para este producto.



Figura 61. Competencias de Stanley. Copyright por STANLEY, hablando de productos

Otra de las competencias es RIMAX S.A.S. la cual es una “empresa dedicada a la transformación y comercialización del plástico. Comenzaron desde el año 1953 transformando el plástico en productos infantiles”⁴, hoy en día han logrado expandir su línea de productos y entre ellos incluyendo una gran variedad de caja de herramientas.

³ Stanleytools (2015, octubre) Nosotros. Obtenido de <http://www.stanleytools.com.co/es/nosotros-co.html>

⁴ Rimax (2015, octubre) Who we are?. Obtenido de <http://www.rimax.com.co/en/content/%C2%BFwho-we-are>



Figura 62. Competencias Rimax. Copyright por Rimax, Who we are?

La marca Stanley ofrece al mercado una gran variedad de cajas de herramientas, una de ellos son las que se pueden transportar “Gabinete rodante 3 en 1”, en el cual se pueden almacenar herramientas eléctricas y tiene un cajón con compartimientos y organizadores.⁵



Figura 63. Cajas rodantes de STANLEY. Copyright por Stanley

⁵ Obtenido de
<http://www.stanleyworks.es/products/detail/Herramientas+manuales+y+soluciones+de+almacenaje/Cajas+de+Herramientas+y+Accesorios/Gran+Capacidad/Taller+m%C3%B3vil+modular>

2.4 PRECIO

Tabla 17. *Costos*

ASPECTOS FINANCIEROS DEL PN - CLASIFICACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS PROYECTO: HEXATOOL								
Costos / Detalles Subcuentas	HEXATOOL 1.0	P2	P3	P 4	P 5	P 6	Subtotales	% de CVU (Flujo de Caja)
Presupuesto "Unidades" a producir en el mes	150	0	0	0	0	0	150	
COSTOS VARIABLES UNITARIOS								
Materiales Directos por Unidad prod. (MP*U)	\$ 135.662,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 135.663	49,16
Mano de Obra Directa por Unidad Prod. (MOD*U)	\$ 93.433,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 93.433	33,86
Costos Indirectos de Fabricación por Unidad prod. (CIF*U)	\$ 46.872,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 46.872	16,98
Total Costo Variable Unitario	\$ 275.967,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 275.967,50	100,00
Costos Fijos Totales (Anexo CFM)							\$ 14.986.328	
Precio de venta unidad	\$ 358.758	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
Margen de Contribución Unitario (PVU menos CVU)	\$ 82.790	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	
Total Productos (Presupuesto "Unidades" a producir en el mes)			150					TOTALES DE VERIFICACIÓN
% Participación por línea	100,0	0,0	0	0	0	0	100	
Margen de Contribución Ponderado Total	82.790	0	0	0	0	0	82.790	
Unidades mínimas a producir (Punto de Equilibrio unidades)	181,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	181,02	
Punto de Equilibrio en Pesos (Precio de Venta por Unidades en P E)	\$ 64.940.755	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 64.940.755	
Total Costos Variables en P E	\$ 49.954.427	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 49.954.427	
Ventas Totales Proyectadas (100%)	\$ 53.813.663	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 53.813.663	

- La fabricación del producto es de \$ 275.967
- El producto se vende en el mercado a \$ 358.758, es decir una ganancia del 30% sobre el valor de producción.
- El margen de contribución es de \$ 82.790, el cual me aporta al pago de los costos fijos.
- Mensualmente se deben producir 181 unidades, para alcanzar el punto de equilibrio.
El punto de equilibrio es de \$ 64.940.755

2.5 DISTRIBUCIÓN

Para buscar mercader e impulsar a HEXATOOL, como primera opción será en el INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO, para que allí los estudiantes que son el

principal usuario de este proyecto lo puedan adquirir al igual que los docentes que pertenecen a las carreras donde es necesario el desarrollo y prototipo de producto, allí se dará a conocer por medio de un stand llamativo donde se le mostrara el producto y se les enseñara los beneficios para el usuario, también se implementara publicidad por las redes sociales vinculadas tanto como a la Institución como redes particulares de los estudiantes, egresados y docentes.

Así mismo se hará participación en las ferias de las demás Universidades donde apliquen carreras relacionadas con el tema de fabricación, para así llevar el suficiente conocimiento y producto a los estudiantes y docentes.

También se solicitara citas previas con las diferentes empresas del área industrial como Ferreterías, Carpinterías , negocios de cadena y empresas que trabajen en el desarrollo de producto que se encuentren vinculadas al mercado, para así dar a conocer a HEXATOOL y ofrecer los diferentes paquetes que como empresa podrán adquirir o a nivel de persona natural.

Tabla 18. *Empresas interesadas en conocer la Hexatool*

EMPRESA O ENTIDAD	UBICACIÓN	DIRECCIÓN	TIPO DE ENTIDAD O NEGOCIO
Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM)	Medellín	Calle 73 No. 76 ^a -354 (Vía al volador)	Universidad
Fernández & Cia.	Medellín	Calle 48 No. 56-56	Ferretería
Depósito y Ferretería la Minorista	Medellín	Carrera 56 No. 59-38	Depósito y Ferretería
Depósito y Ferretería la 40	Medellín	Carrera 31 No. 39 ^a - 10	Depósito y Ferretería

2.6 PROMOCIÓN

Se hará uso de los beneficios que ofrecen los medios de comunicación de la universidad ITM, las páginas amarillas (ya que en este último el servicio de registro de empresa es gratuito, ver página web <http://www.paginasamarillas.com.co/informacion-medellin>), además se ofrecerán variedad en promociones con los diferentes estudiantes de otras UNIVERSIDADES ,presencia en las principales ferias y eventos de las universidades donde se ven determinadas carreras como en la UNIVERSIDAD DE EAFIT, CENSA, PASCUAL

BRAVO, SENA, SANTO TOMAS, SAN BUENA AVENTURA, TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA Y LA COLEGIATURA. Así para dar a conocer el producto en el sector industrial se programarán visitas comerciales a otros clientes potenciales.

3.0 PRODUCCIÓN Y CALIDAD

3.1 PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Es una herramienta fundamental para una entidad o persona que desempeñe cualesquier oficio dentro de una organización empresarial, ya que ayuda en gran medida al funcionamiento organizacional y a la generación de ventajas competitivas, por siempre tener a mano la herramienta requerida para la elaboración de trabajos tan simples como una medición o tan complicados como la elaboración de una maqueta, contando con la ventaja de tener a su vez una mesa de trabajo. Por eso se hace énfasis en la cadena de valor ya que tiene alta importancia para el desarrollo y la organización empresarial.

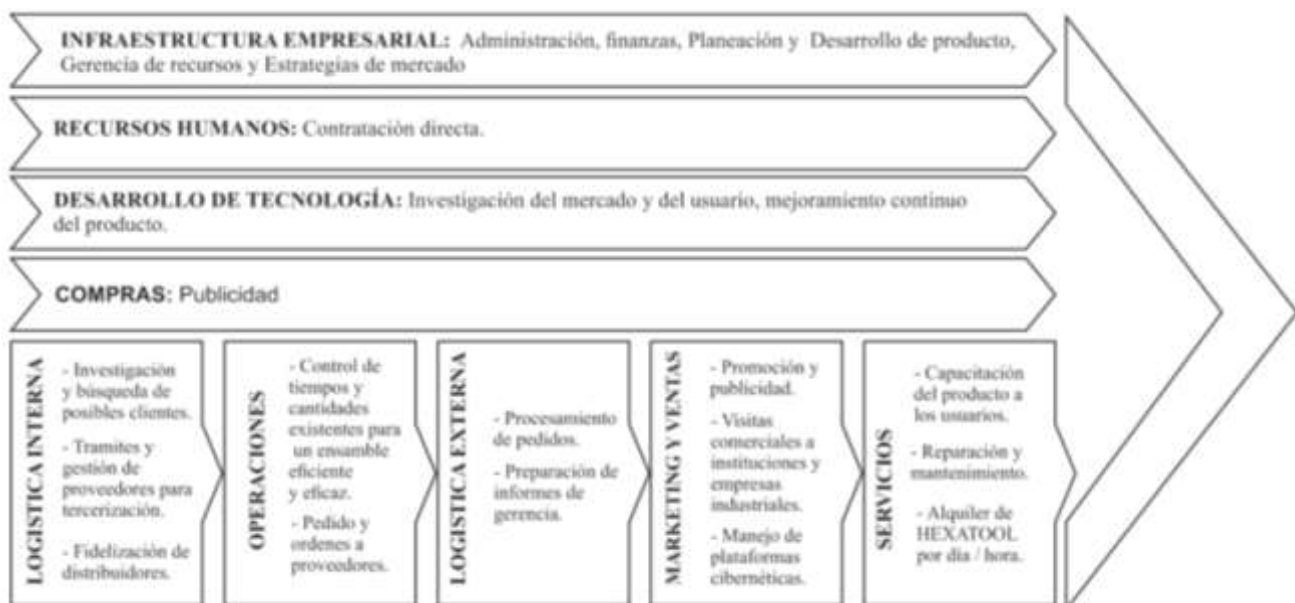


Figura 64. Cadena de valor para el desarrollo y la organización empresarial. Foto de autor

3.2 EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

En el momento de iniciar el proyecto se requieren los siguientes equipos e infraestructura para el funcionamiento óptimo del mismo, al momento de hacer la entrega del HEXATOOL se analizará la posibilidad de incluir herramientas o solo el módulo con especificaciones claras del uso de cada uno de sus cajones, soportes y despliegue de la mesa de trabajo.

Tabla 19. Posibles herramientas a incluir en Hexatool

MAQUINARIA Y EQUIPO						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Sierra de mesa 10pulg 1800w Stanley	1	\$ 729.900,00	\$ 729.900,00	10	\$ 72.990,00	\$ 6.082,50
Sierra de circular 7-1/4pulg 200w Makita	1	\$ 589.900,00	\$ 589.900,00	10	\$ 58.990,00	\$ 4.915,83
Sierra de calar o de Vaivén inalambrica 20v Ubermann	1	\$ 849.900,00	\$ 849.900,00	10	\$ 84.990,00	\$ 7.082,50
Lijadora de banda orbital 1/3pulg 190w Makita	1	\$ 258.900,00	\$ 258.900,00	10	\$ 25.890,00	\$ 2.157,50
Pulidora 9pulg 2000w Bosch	1	\$ 299.900,00	\$ 299.900,00	10	\$ 29.990,00	\$ 2.499,17
Taladro percutor inalambrico 1/2pulg 18v Black & Decker	1	\$ 344.900,00	\$ 344.900,00	10	\$ 34.490,00	\$ 2.874,17
Destornillador inalambrico 2000rpm 36v Black & Decker	1	\$ 73.900,00	\$ 73.900,00	10	\$ 7.390,00	\$ 615,83
martillo 20 onzas mango madera Stanley	2	\$ 19.900,00	\$ 39.800,00	10	\$ 3.980,00	\$ 331,67
flexometro 5mt 3/4 pulgadas 19mm Red Line	5	\$ 12.900,00	\$ 64.500,00	10	\$ 6.450,00	\$ 537,50
formon de madera 1/4 pulgadas Stanley	2	\$ 11.900,00	\$ 23.800,00	10	\$ 2.380,00	\$ 198,33
pie de rey 8 pulgadas Bull Tools	3	\$ 69.900,00	\$ 209.700,00	10	\$ 20.970,00	\$ 1.747,50
Nivel aluminio 12pulg Stanley	1	\$ 19.900,00	\$ 19.900,00	10	\$ 1.990,00	\$ 165,83
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO			\$ 3.505.000,00	Subtotal Depreciaciones	\$ 350.500,00	\$ 29.208,33
EQUIPOS DE COMPUTO						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Computador portatil Asus core i8 k7511b	3	\$ 2.779.900,00	\$ 8.339.700,00	3	\$ 2.779.900,00	\$ 231.658,33
Impresora multifuncional Epson L365	1	\$ 659.000,00	\$ 659.000,00	3	\$ 219.666,67	\$ 18.305,56
Mouse Inalambrico logitech m65	3	\$ 25.000,00	\$ 75.000,00	3	\$ 25.000,00	\$ 2.083,33
Tabla de dibujo Susvang S160 200rps	2	\$ 361.000,00	\$ 722.000,00	3	\$ 240.666,67	\$ 20.055,56
Celular oficina Samdung galaxy ace4	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00	3	\$ 83.333,33	\$ 6.944,44
Telefono inalambrico x2 Vtech	1	\$ 129.900,00	\$ 129.900,00	3	\$ 43.300,00	\$ 3.608,33
TOTAL EQUIPOS DE COMPUTO			\$ 10.175.600,00	Subtotal Depreciaciones	\$ 3.391.866,67	\$ 282.655,56
MUEBLES Y ENSERES						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Escritorios Mix Wengue rta design	4	\$ 186.900,00	\$ 747.600,00	10	\$ 74.760,00	\$ 6.230,00
Sillas escritorio col Finlandek	4	\$ 187.425,00	\$ 749.700,00	10	\$ 74.970,00	\$ 6.247,50
Sofa recepcion Romance Relax	1	\$ 429.900,00	\$ 429.900,00	10	\$ 42.990,00	\$ 3.582,50
sillas de escritorios Assenti auxiliar great wall	4	\$ 89.900,00	\$ 359.600,00	10	\$ 35.960,00	\$ 2.996,67
Cafetera moka express 6 tazas Bialetti	1	\$ 129.900,00	\$ 129.900,00	10	\$ 12.990,00	\$ 1.082,50
Mesas de trabajo	4	\$ 150.000,00	\$ 600.000,00	10	\$ 60.000,00	\$ 5.000,00
TOTAL MUEBLES Y ENSERES			\$ 3.016.700,00	Subtotal Depreciaciones	\$ 301.670,00	\$ 25.139,17
VEHÍCULOS						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Motocicleta Bajaja Boxer modelo 2014 - Cargo	1	\$ 3.200.000,00	\$ 3.200.000,00	5	\$ 640.000,00	\$ 53.333,33
TOTAL VEHÍCULOS			\$ 3.200.000,00	Subtotal Depreciaciones	\$ 640.000,00	\$ 53.333,33
TERRENOS (NO APLICA LA DEPRECIACIÓN)						
TIPO DE ACTIVO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	BASE DEPRECIACIÓN (AÑOS)	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN MENSUAL
Local	1	\$ 2.300.000,00	\$ 2.300.000,00	0	NA	NA
			\$ -	0	NA	NA
TOTAL VEHÍCULOS			\$ 2.300.000,00	Subtotal Depreciaciones	NA	NA
TOTAL ACTIVOS FIJOS CON DEPRECIACIÓN			\$ 19.897.300,00	DEPRECIACIÓN TOTAL	\$ 4.684.036,67	\$ 390.336,39

El diseño inicial será elaborado en un pequeña empresa, tomada en arriendo, con miras a tener como socio capitalista al propietario, se elaboraran los planos y él se encargara de la fabricación de los plegables, las herramientas en caso de ser requeridas por el cliente, se compraran al por mayor para economizar gastos.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARÍA

HEXATOOL es un MOBILIARIO PORTÁTIL QUE PERMITE TENER UN ESPACIO DE TRABAJO, ADEMÁS DE TRANSPORTAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES, de uso permanente en las ingenierías que requieren de diseño, además para los operarios que continuamente se ven en la necesidad de trazar, organizar o diseñar planos para viviendas u otras entidades.

FUNCIÓN DEL MÓDULO: permitir al alumno siempre tener a mano las herramientas para sus tareas y diseños sin necesidad de desplazarse a buscarlos por fuera de la Universidad.

CONDICIONES MÍNIMAS DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN:

- Asegurar correctamente la estructura del plegable en un piso firme y nivelado, evitar contacto con el agua al momento de armarlo.
- Garantizar que las herramientas estén en el compartimiento adecuado.
- Abrir adecuadamente para evitar daños en los compartimientos
- En la puerta de entrada de cada una de la herramientas respectivas se debe instalar una cobertura permita la entrada libre de las manos del operario hacia la selección de la herramienta.
- El compartimiento debe contar con la seguridad suficiente para garantizar que la herramienta no sufrirá daños ni alteraciones.

CONOCIMIENTOS BÁSICOS DEL OPERARIO:

- Se fundamenta en saber el uso adecuado del módulo, para al momento de armar y desarmar no sufra daños la estructura física.
- En cuanto a las diferentes herramientas que almacene en el plegable serán de uso adecuado acorde a lo conocido en ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS.⁶

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

- Tapa bocas
- Delantal
- Zapatos cubiertos
- Gafas

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:

- No utilizar accesorios como anillos, cadenas, relojes u objetos que puedan afectar el funcionamiento de las herramientas o causar accidentes.
- Mantener siempre la máquina en un buen estado de higiene y retirando desechos de material cada que sea necesario.
- Siempre que se retire del módulo, asegurarse de que todas las herramientas queden en modo APAGADO.
- No poner objetos sobre la máquina ya que pueden generar accidentes al usuario o dañar las herramientas.

⁶ En la página 49 del documento se presenta el Análisis al que se hace referencia.

4.0 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

4.1 PLANIFICACIÓN

Se proyectaran ideas, metas y objetivos claros, las cuales conlleven al posicionamiento del negocio.

- Estandarizar los procesos con el fin de obtener una calidad óptima y uniforme en todos los productos.
- Elaborar una ficha detallada con las especificaciones técnicas del producto, lo que contribuirá a la estandarización del proceso. Es decir, a emplear la misma cantidad de materia prima y a mantener la calidad en todos los plegables hexágonos.
- Implementar el área de desarrollo del producto y de las muestras, para centralizar desde el inicio la plantilla del plegable.
- Búsqueda constante de elementos que otorguen valor agregado al plegable.
- Cumplir con los tiempos pactados para la preparación de los pedidos.

Misión

La misión es producir productos con altos estándares en calidad, gran funcionalidad y durabilidad para hacer más fácil y más eficaz el trabajo de los usuarios.

Visión

Buscar satisfacer y solucionar los problemas de los usuarios y poder posicionar los productos a nivel nacional e internacional en un plazo máximo de 3 años.

Valores corporativos

Orientados siempre en solucionar las necesidades de ingeniería de los clientes mediante personas capaces y facultadas.

- Innovación, Trabajamos con creatividad y comprometidos a diseñar productos que solucionen las necesidades de los usuarios, aplicando estrategias e investigación.

- Compromiso con la calidad, todos los productos se enfocan en la buena calidad y en ser productos eficientes que faciliten el desempeño de los usuarios.
- Honestidad e integridad, MODULAR DESIGN se identifica por cumplir la normatividad que rija y por ser una compañía ética.
- Humanismo, luchamos por entender las necesidades de los usuarios al igual que las del personal de nuestra empresa, para dar mejores soluciones a sus necesidades.

Objetivos estratégicos

- Posicionar el HEXA-TOOL al menos dentro del ITM , en la facultad de diseño.
- Fortalecer los conocimientos relacionados con el ensamble de todo tipo de madera, para implementar la creación de nuevos estilos de plegables.
- Diversificar procesos de fabricación, apoyándose en gran medida en las necesidades expresadas por los clientes potenciales, alumnos del ITM.
- Promover y desarrollar un sistema de control del proceso para armar el plegable hexágono completo, el cual permita proyectar tiempos de entrega, toma de pedidos, compra de insumos y asignación de tareas al personal involucrado.
- Consolidar el producto referente HEXA-TOOL y lograr obtener un reconocimiento en el ITM y otras instituciones educativas.

Metas

Iniciar la venta de las primeras 5 unidades del plegable en un período de 6 semanas, dando a conocer el módulo dentro de los estudiantes del ITM de la facultad de Diseño y otras ingenierías afines más específicamente en las decanaturas de Biomédica y Mecatrónica.

Tener el porcentaje de entregas a tiempo de todas las unidades producidas por encima del 95%, siempre contando con un margen de error no mayor al 5%.

Poseer en este período de tiempo una serie de políticas de operación establecidas las cuales permitan tener los estándares de calidad en la mayor proporción posible.

Se puede tener como alternativa el elaborar varias plegables hexagonales y ponerlas al servicio en alquiler o renta por horas o días, permitiendo ampliar el negocio y dar a conocer este producto, creando necesidades en los que arriendan.

Planes de acción

Invertir en stands en la diferentes ferias de las Universidades locales, departamentales de productos innovadores, las cuales van hacer posible la consecución de negocios debido al alto flujo de dinero que se manejan en este tipo de feria.

La publicidad dentro del ITM como apoyo a los estudiantes, socializando el plegable de manera clara y con demostración clara de su uso y beneficios.

Diseñar un folleto claro con las especificaciones de fabricación, resaltando los beneficios del plegable y siempre con la disposición de solucionar cualquier inquietud al respecto en cuanto al armar y desarmar.

Para obtener resultados de una manera eficiente y eficaz, se pensó estratégicamente en tercerizar muchos de los procesos de producción y la asistencia contable, para así tener un enfoque claro en fortalecer, de una manera paulatina, un equipo de trabajo competente y capaz de afrontar los cambios presentes del mercado.

Para la consecución de los objetivos, se manejan estrategias como:

Eficiencia: capacidad de reducir costos y tiempo.

Eficacia: mantener metas claras.

Productividad: no malgastar material ni tiempo.

Si en mi equipo de trabajo logramos manejar estas estrategias, con seguridad en un plazo no mayor a 3 años tendremos un negocio posesionado, rentable y eficaz. Inversión inicial.

4.2 ORGANIZACIÓN

MODULAR DESIGN ha pensado en la estrategia de poder tercerizar muchos de los insumos de ensamble, para obtener mejores resultados de una manera eficiente y eficaz, para así tener un enfoque claro en fortalecer el equipo de trabajo competente y capaz de afrontar los cambios presentes del mercado.

4.3 ORGANIGRAMA

A continuación se muestra el organigrama de la empresa SOLUCIONES CREATIVAS



Figura 65. Organigrama de la empresa Soluciones Creativas. Foto de autor.

4.5 GESTIÓN DE PERSONAL

Se buscara tercerizar al máximo los insumos y procesos, buscando que solo este la figura administrativa que se encargara del correcto funcionamiento, la cual estara nombrada por asistente de gerencia, además se requiere de un auxiliar operativo para cumplir con la parte final del producto y su respectivo ensamble; para ello se contará con asesorías de profesionales y capacitaciones lo que conllevará al crecimiento de un excelente grupo de trabajo.

5. ASPECTOS LEGALES

5.1 DETERMINACIÓN JURÍDICA DE LA EMPRESA

La conformación de la empresa se efectuara bajo la forma jurídica (SAS) sociedad por acciones simplificadas.

Este modelo jurídico de empresa es en la actualidad es de los más utilizados y flexibles, que permite involucrar el patrimonio de sus dueños solo hasta lo requerido por la empresa y el patrimonio individual no se ve afectado. Esta iniciativa legal, que es respaldada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, brinda a los empresarios las ventajas de las sociedades anónimas y en algunos aspectos las mejora.

La Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) es una sociedad de capitales constituida por una o varias personas naturales o jurídicas que, luego de la inscripción en el registro mercantil, se constituye en una persona jurídica distinta de su accionista o sus accionistas, y en cual los socios sólo serán responsables hasta el monto de sus aportes.

La SAS da la posibilidad a los empresarios de escoger las normas societarias que más convenga a sus intereses, lo que reafirma que se trata de una regulación flexible que se puede ajustar a los requerimientos de los empresarios, insistió Plata.

Otra de las ventajas que ofrece la referida sociedad es que el pago de los aportes puede diferirse hasta por un plazo máximo de dos años y no se exige una cuota o porcentaje mínimo inicial. Esto facilita su constitución.

5.2 ASPECTOS LABORALES DE LOS EMPRENDEDORES

- Afiliación a la seguridad social
- Establecimiento de contratos según su genero

- Establecer las condiciones óptimas de trabajo.
- Obligaciones fiscales y de impuestos.

5.3 ASPECTOS LABORALES Y DE SEGURIDAD SOCIAL (TRABAJADORES)⁷

Los aspectos laborales más relevantes son todos los que tienen que ver con la contratación de personas para una organización.

- **Formalización de los contratos.**

Los contratos para la formación y el aprendizaje y los anexos relativos a los acuerdos para la actividad formativa deberán formalizarse por escrito en los modelos o tipos de contratos que están permitidos por la ley en Colombia.

La empresa solo tendrá 4 personas contratadas y se tendrá dos tipos de contratación. Dos personas a término indefinido y dos personas a término fijo inferior a un año.

Gerente general ----- término indefinido.

Director de producción ----- término indefinido.

Asistente----- término fijo.

El resto de operaciones de la empresa se realizan por medio de la tercerización.

- **Jornada.**

La jornada laboral de la empresa es la máxima legal que ampara las leyes nacionales. La cual dicta que se deben laborar 48 horas semanales.

⁷ Código sustantivo del trabajo. Adoptado por el Decreto Ley 2663 del 5 de agosto de 1950 "Sobre Código Sustantivo del Trabajo", publicado en el Diario Oficial No 27.407 del 9 de septiembre de 1950, en virtud del Estado de Sitio promulgado por el Decreto Extraordinario No 3518 de 1949

Gerente general----- 8:00am – 5:30 pm.

Gerente operativo----- 8:00am – 5:30 pm.

Secretaria de gerencia----- 7:00am – 5:00 pm.

Auxiliar operativo ----- 7:00am – 5:00 pm.

- **Salario**

Los salarios ofrecidos se regirán por la ley colombiana.

Cargo	Salario Básico
Diseñadora	\$ 3.000.000
Director de producción	\$ 2.000.000
Asistente	\$ 1.200.000

Figura 66. Tabla salarial de Soluciones Creativas. Foto de autor.

- **Duración y prórroga de los contratos**

Como en nuestra empresa trabajamos con dos tipos de contratos, la duración y prórroga de los contratos en vigencia se tomara para los contratos a término fijo que tenemos. En los cuales se respetara el tiempo establecido desde que se respeten los términos del acuerdo.

Dentro de los parámetros permitidos para los contratos a término fijo se permiten tres prórrogas superiores a los tiempos del primer contrato.

- **Aspectos de la seguridad social**

La seguridad social integral se compone de tres elementos: Salud, Pensión y Riesgos profesionales.

Todo empleador debe afiliar a sus empleados tanto al sistema de salud, como al de pensión y riesgos profesionales. La salud es gestionada por las EPS. La pensión es gestionada por los fondos de pensión. Los riesgos profesionales son gestionados por las ARP.

La cotización a salud es del 12.5 distribuida así: 4% aporta el trabajador y 8.5% aporta el empleador.

La cotización a pensión es del 16% distribuida así: 4% aporta el trabajador y 12% aporta el empleador.

La cotización a riesgos profesionales varía según el riesgo a que se exponga cada trabajador, y en su totalidad es aportada por la empresa o empleador. Los aportes varían entre un 0,348% para el nivel I de riesgo y 8.7% para el nivel V de riesgo.⁸

5.4 OBLIGACIONES FISCALES

- **Alta en IRPF.**

El autónomo debe elegir entre las dos modalidades de estimación: directa o simplificada (módulos). El alta en estimación directa obliga a permanecer esta modalidad de declaración durante tres ejercicios fiscales. El alta en módulos obliga tan solo a un ejercicio, al final del cual se puede optar por la renuncia. Los autónomos deben presentar pagos a cuenta trimestrales en ambas estimaciones.

- **Alta en IVA**

Al iniciar nuestra actividad, debemos comprobar el régimen de IVA y el tipo que es aplicable para este caso. Los tipos en vigor en la actualidad son el general (21%), el reducido

⁸ <http://www.gerencie.com/liquidacion-de-la-nomina.html>

(10%) y el súper reducido (4%). El IVA en régimen general se liquida trimestralmente, por diferencia entre el soportado y el repercutido, en el modelo 303 (estimación directa).

5.5 PERMISOS, LICENCIAS Y DOCUMENTACIÓN OFICIAL

En Colombia, la superintendencia de industria y comercio, regula de manera departamental los requisitos legales para la puesta en marcha de una empresa.

Al respecto, el Artículo 57 del Código Sustantivo del Trabajo (CST) (Ley 100 de 1993) “determina algunos permisos obligatorios: ejercicio del sufragio, calamidad doméstica grave comprobada, desempeño de cargos oficiales transitorios, práctica de comisiones sindicales y asistencia al entierro de compañeros”. Las últimas circunstancias dependen del número de personas que se ausenten, con el fin de no perjudicar el funcionamiento de la empresa.

Otro caso estipulado es la “ley de luto” (Ley 1635 del 11 de junio de 2013)⁹ en el fallecimiento del conyugue, compañero (a) permanente o familiar hasta el segundo grado de consanguinidad, primero de afinidad y primero civil. El empleador debe conceder cinco días hábiles de licencia pagada, sin impedir la modalidad de contratación o de vinculación laboral.

Además de incapacidades médicas, las licencias de maternidad y paternidad proporciona 14 semanas de permiso remunerado a trabajadoras y ocho días a padres para el acompañamiento del recién nacido. (Precisiones sobre licencia de maternidad).

Es decir que en aquellas situaciones no contempladas en la legislación laboral como matrimonio, citas médicas, estudio, actividades familiares, trámites legales o administrativos

⁹ Artículo 57 numeral 6 (calamidad doméstica las tragedias familiares que requieren de la presencia del trabajador, tales como la muerte o enfermedad grave de un familiar, catástrofe natural como inundación o incendio de la vivienda)

serán decisión del empleador avalar la ausencia y fijar las deducciones en el salario, conforme al tiempo solicitado”.¹⁰

5.6 REGISTRO DE PATENTES, MARCAS Y OTROS

- **Patentes.**

En esta entidad se pueden adquirir las carpetas para solicitud de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad y/o Diseños Industriales. Esta entidad también se encarga de registrar marcas, sean nominativas (de nombre), de origen (por ciudad, región o país), mixtas (mezclando nominativos y de origen), o enseñas comerciales (nombres para los locales de bodega).

La patente de invención se confiere por 20 años, contados a partir de la solicitud. Vencido este plazo, cesa la protección del estado y el invento pasa a ser patrimonio de la humanidad.

Aun cuando tome mucho tiempo, cualquier ciudadano colombiano puede solicitar su patente. Las diligencias deben realizarse en Santafé de Bogotá y muchas veces para agilizarlas se buscan los servicios de una oficina de Abogados, que a su vez contrata Ingenieros para completar el formato de la Superintendencia.¹¹

Para el caso de éste proyecto sea posible patentarlo como una invención, debido a que este sistema de remoción de follaje de flores es completamente nuevo.

- **Marcas.**

Presentación de Solicitud de Registro de Marca

¹⁰ Luis Jorge Garay. (1967-1996). COLOMBIA: ESTRUCTURA INDUSTRIAL e INTERNACIONALIZACIÓN. Bogotá (Colombia): Departamento Nacional de Planeación.

¹¹ <http://www.sic.gov.co/drupal/patentes>

Deberá cumplir con los requisitos formales de presentación. En caso contrario, se ordenará su corrección dentro de sesenta días siguientes a contar de la notificación que informe acerca de esta situación.

- **Examen formal**

Una vez aceptada a tramitación y otorgado un número de proceso, la solicitud será enviada al Centro de Documentación e Información a la División de Signos Distintivos, para la revisión formal de ella. Si la documentación se encuentra completa, y la solicitud cumple con los requisitos establecidos en la ley, se enviará la solicitud a publicación. En caso contrario, existirá un plazo de sesenta días para que el solicitante subsane los errores u omisiones que contenga la solicitud respectiva.

- **Publicación**

Se efectúa en la gaceta de propiedad industrial, y tiene por objeto poner a los terceros en conocimiento de la solicitud presentada.

- **Oposiciones**

En caso de presentarse, el solicitante dispondrá de treinta días hábiles para presentar sus alegatos.

- **Examen de Fondo**

Es realizado por la División de Signos Distintivos con el objeto de determinar si el signo pedido es aceptado o rechazado para su registro. Éste examen se practicará respecto de toda solicitud en trámite, siendo indiferente el hecho de haberse presentado o no oposiciones en su contra.

- **Resolución**

Será dictada una vez que se ha culminado con el examen de fondo, y será en todo caso fundada, ya sea que ella conceda o deniegue el registro solicitado¹².

6. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

6.1 INGRESOS Y EGRESOS

Los ingresos con una entrada de dinero la cual es dada por el desarrollo de la actividad de la empresa y los egresos son todas las operaciones que disminuyen el margen de beneficios en base de la actividad económica realizada.

En el plan de egresos se encuentra: Dentro de la actividad de la empresa, los ingresos están sujetos al nivel de ventas teniendo en cuenta que es un negocio estacionario, así será contemplada en los flujos de caja proyectados del plan de negocio.

Tabla 20. *Saldo Inicial*

Saldo Inicial (Presupuesto Mensual)
Mano de Obra Admón y Ventas Gerente
Seguridad Social Admón y Ventas Gerente
Mano de Obra de Admón Diseñadores
Seguridad Social Admón Diseñadores
Mano de Obra de Admón Diercción de producción
Seguridad Social Admón Diercción de producción
Arrendamiento Local
Servicios Públicos Energía
Servicios Públicos Acueducto
Servicios Públicos Telecomunicaciones
Papelería
Servicios Contables
Mantenimiento de Equipos
Comprar de Activos Fijos (Financiación)
Costo Financiero Compra de AF
Seguro Multiriesgo
Depreciación de AF
Aseo y cafetería
Imprevistos
Industria y Comercio
Registro de Marca
Costos Pre Operativos (I +D + i)

¹² <http://www.marcaria.com.co/como-registrar-una-marca.htm>

Tabla 21. Plan de costos

ASPECTOS FINANCIEROS DEL PN - CLASIFICACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS PROYECTO: HEXATOOL								
Costos / Detalles Subcuentas	HEXATOOL 1.0	P2	P3	P 4	P 5	P 6	Subtotales	% de CVU (Flujo de Caja)
Presupuesto "Unidades" a producir en el mes	150	0	0	0	0	0	150	
COSTOS VARIABLES UNITARIOS								
Materiales Directos por Unidad prod. (MP*U)	\$ 135.662,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 135.663	49,16
Mano de Obra Directa por Unidad Prod. (MOD*U)	\$ 93.433,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 93.433	33,86
Costos Indirectos de Fabricación por Unidad prod. (CIF*U)	\$ 46.872,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 46.872	16,98
Total Costo Variable Unitario	\$ 275.967,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 275.967,50	100,00
Costos Fijos Totales (Anexo CFM)							\$ 14.986.328	
Precio de venta unidad	\$ 358.758	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0		
Margen de Contribución Unitario (PVU menos CVU)	\$ 82.790	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0		
Total Productos (Presupuesto "Unidades" a producir en el mes)							150	TOTALES DE VERIFICACIÓN
% Participación por línea	100,0	0,0	0	0	0	0	100	
Margen de Contribución Ponderado Total	82.790	0	0	0	0	0	82.790	
Unidades mínimas a producir (Punto de Equilibrio unidades)	181,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	181,02	
Punto de Equilibrio en Pesos (Precio de Venta por Unidades en P E)	\$ 64.940.755	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 64.940.755	
Total Costos Variables en P E	\$ 49.954.427	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 49.954.427	
Ventas Totales Proyectadas (100%)	\$ 53.813.663	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 53.813.663	

6.2 COSTOS FIJOS

Los costos fijos son los valores que no dependen ni varían del nivel de proyección o venta de la empresa, dentro del plan de negocio se tienen los siguientes costos fijos, relacionados mensual y anualmente con sus detalles.

Tabla 22. Costos fijos

No.	DETALLE / CUENTAS	Cantidad Requerida	Valor Unitario	Costo Mensual	Saldo Acumulado (Presupuesto Mes)	Costo Fijo Anual
	Saldo Inicial (Presupuesto Mensual)				\$ 14.986.328	
1	Mano de Obra Admón y Ventas Gerente	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
2	Seguridad Social Admón y Ventas Gerente	1	\$ 1.026.600	\$ 1.026.600	\$ 3.026.600	\$ 12.319.200
3	Mano de Obra de Admón Diseñadores	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 6.026.600	\$ 36.000.000
4	Seguridad Social Admón Diseñadores	1	\$ 1.539.900	\$ 1.539.900	\$ 7.566.500	\$ 18.478.800
5	Mano de Obra de Admón Diercción de producción	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 9.566.500	\$ 24.000.000
6	Seguridad Social Admón Diercción de producción	1	\$ 1.026.600	\$ 1.026.600	\$ 10.593.100	\$ 12.319.200
7	Arrendamiento Local	1	\$ 0	\$ 0	\$ 10.593.100	\$ 0
8	Servicios Públicos Energía	1	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 10.893.100	\$ 3.600.000
9	Servicios Públicos Acueducto	1	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 11.013.100	\$ 1.440.000
10	Servicios Públicos Telecomunicaciones	1	\$ 180.000	\$ 180.000	\$ 11.193.100	\$ 2.160.000
11	Papelería	1	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 11.293.100	\$ 1.200.000
12	Servicios Contables	1	\$ 344.700	\$ 344.700	\$ 11.637.800	\$ 4.136.400
13	Mantenimiento de Equipos	1	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 11.837.800	\$ 2.400.000
14	Comprar de Activos Fijos (Financiación)	1	\$ 552.703	\$ 552.703	\$ 12.390.503	\$ 6.632.433
15	Costo Financiero Compra de AF	1	\$ 358.151	\$ 358.151	\$ 12.748.654	\$ 4.297.817
16	Seguro Multiriesgo	1	\$ 248.716	\$ 248.716	\$ 12.997.370	\$ 2.984.595
17	Depreciación de AF	1	\$ 390.336	\$ 390.336	\$ 13.387.707	\$ 4.684.037
18	Aseo y cafetería	1	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 13.457.707	\$ 840.000
19	Imprevistos	1	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 13.657.707	\$ 2.400.000
20	Industria y Comercio	1	\$ 51.100	\$ 51.100	\$ 13.708.807	\$ 613.200
21	Registro de Marca	1	\$ 94.100	\$ 94.100	\$ 13.802.907	\$ 1.129.200
22	Costos Pre Operativos (I+D+i)	1	\$ 1.183.421	\$ 1.183.421	\$ 14.986.328	\$ 14.201.055
	TOTAL COSTOS FIJOS MENSUALES	22	\$ 14.986.328	\$ 14.986.328	\$ 0	\$ 179.835.937

6.3 COSTOS VARIABLES

Son todos los valores que pueden variar en función del volumen de ventas o de producción, en algunos de los casos puede ser la mano de obra directa y compra de materia prima. En la tabla se hace referencia a los costos variables unitarios de los productos.

Tabla 23. *Costos Variables*

Presupuesto "Unidades" a producir en el mes	150	0	0	0	0	0	150	
COSTOS VARIABLES UNITARIOS								
Materiales Directos por Unidad prod. (MP*U)	\$ 135.662,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 135.663	49,16
Mano de Obra Directa por Unidad Prod. (MOD*U)	\$ 93.433,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 93.433	33,86
Costos Indirectos de Fabricación por Unidad prod. (CIF*U)	\$ 46.872,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 46.872	16,98
Total Costo Variable Unitario	\$ 275.967,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 275.967,50	100,00
Costos Fijos Totales (Anexo CFM)							\$ 14.986.328	
Precio de venta unidad	\$ 358.758	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0		

6.4 PRECIO DE VENTA

Dentro de la estructura del plan de negocio y teniendo en cuenta el estudio realizado dentro del presente módulo se asignó el siguiente precio para el producto:

Hexatool-----\$ 358.758

6.5 MARGEN DE CONTRIBUCION

Para este proyecto se determinó un umbral de rentabilidad de la siguiente manera:

Tabla 24. *Margen de contribución.*

NOMBRE DEL PRODUCTO	RENTABILIDAD (%)	RENTABILIDAD (UND)
Hexatool	30%	358.758

6.6 PUNTO DE EQUILIBRIO

Punto de equilibrio es un concepto de las finanzas que hace referencia al nivel de ventas donde los costos fijos y variables se encuentran cubiertos. Esto supone que la empresa, en su

punto de equilibrio, tiene un beneficio que es igual a cero (no gana dinero, pero tampoco pierde). Como resultado de estos cálculos, se recolectaron el punto de equilibrio en pesos (\$) y en unidades, ambos debidamente referenciados en la siguiente tabla:

Unidades mínimas a producir (Punto de Equilibrio unidades)	181,02
Punto de Equilibrio en Pesos (Precio de Venta por Unidades en P E)	\$ 64.940.755

6.7 FLUJOS DE CAJA PROYECTADOS

En este punto del proyecto se pretende visualizar diferentes análisis de comportamientos por parte del mercado, previsualizando posibles escenarios para la toma de estrategias correctivas; dichos análisis se harán teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Fechas estacionarias o temporadas.
2. Insuficiencia de ventas.

Escenario 1.

- El primero de estos análisis se basó en un escenario “negativo”, donde la demanda del producto es demasiado baja, es decir, el nivel de producción es mínima, lo cual conlleva a que el margen de ventas se vea afectado ocasionalmente consigo a una pérdida de dinero reflejado en las utilidades anuales netas de la empresa.
- Al momento de observar el comportamiento del proyección de ventas, se debe tomar una decisión drástica de implementar las diferentes líneas de productos en el mercado para estas temporadas, ya que de lo contrario se estaría perdiendo un total de \$ 38.215.137 anuales, lo cual conlleva al fracaso del proyecto.
- Para superar este escenario se deben vender 181 unidades como mínimo y no 140 unidades porque no se alcanzaría el punto de equilibrio

Tabla 25. Escenario 1 del flujo de caja proyectado.

Proyección Ventas (%)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Altas							130%	120%		120%		
Medias						100%					100%	
Bajas	30%	50%	80%	35%	45%				85%			50%
Consolidado	30%	50%	80%	35%	45%	100%	130%	120%	85%	120%	100%	50%

SALDO DEL MES	0	-10.490.430	-7.493.164	-2.997.266	-9.741.113	-8.242.480	0	4.495.898	2.997.266	-2.247.949	2.997.266	0	-7.493.164
SALDO ACUMULADO		-10.490.430	-17.983.594	-20.980.859	-30.721.973	-38.964.453	-38.964.453	-34.468.555	-31.471.289	-33.719.238	-30.721.973	-30.721.973	-38.215.137

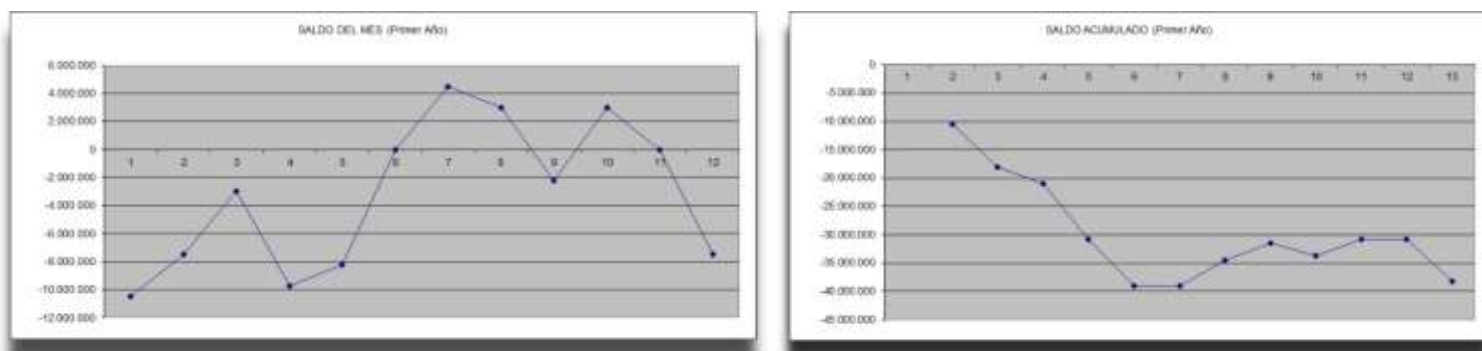


Figura 67. Gráfica estadística del escenario 1

Escenario 2. Factible o Conservador

- El segundo de los análisis se basa en un escenario “Factible o conservador”, donde la demanda del producto se mantiene estable, es decir se llega al punto de equilibrio, ya que alcanza un nivel de producción y de demanda donde no se gana pero tampoco se pierde para la compañía.
- Se analiza que por ser un producto estacionario, es decir, anualmente tendrá temporadas en las que el nivel de producción será mínimo y en otros alcanza a compensar la pérdida de estos meses en los que la producción no fue suficiente.
- Para lograr un mercado factible se debe producir 181 unidades para alcanzar el punto de equilibrio de \$ 64.940.755, con un margen de contribución de \$ 82.790
- En este escenario no se tienen pérdidas ni ganancias, pero se logra saldar todos los egresos con los mismos ingresos generados por las ventas en punto de equilibrio.

- Para lograr este escenario se debe contratar 1 trabajador más, para pasar de 4 unidades a 8 unidades diarias.

Tabla 26. Escenario 2: flujo de caja proyectado

Proyección Ventas (%)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Altas		120%	140%				130%			180%	150%	
Medias						100%		100%				
Bajas	40%			40%	45%				85%			70%
Consolidado	40%	120%	140%	40%	45%	100%	130%	100%	85%	180%	150%	70%

SALDO DEL MES	0	-8.991.797	2.997.266	5.994.531	-8.991.797	-8.242.480	0	4.495.898	0	-2.247.949	11.989.062	7.493.164	-4.495.898
SALDO ACUMULADO		-8.991.797	-5.994.531	0	-8.991.797	-17.234.277	-17.234.277	-12.738.379	-12.738.379	-14.986.328	-2.997.266	4.495.898	0

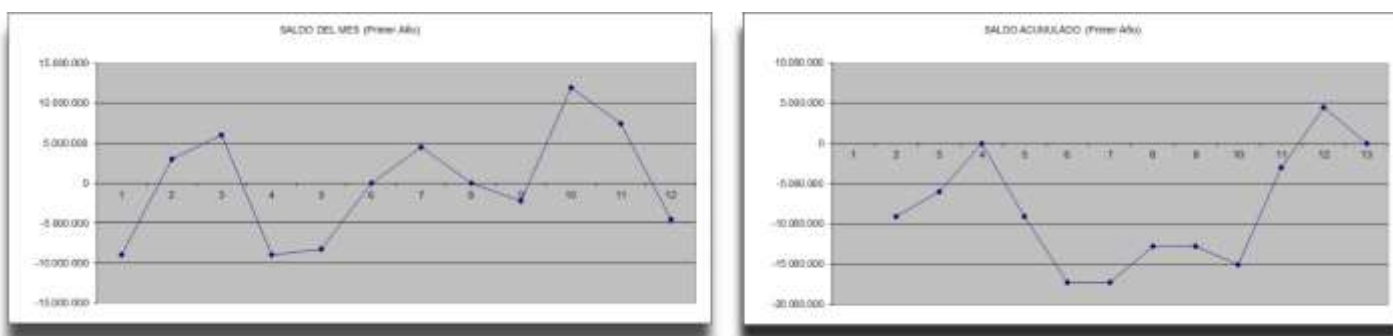


Figura 68. Gráfica estadística del escenario 2

Escenario 3. Optimista

- En el tercer escenario llamado “optimistas”, se puede analizar un estado natural, donde los picos realzan en fechas especiales como Enero, Febrero, Julio y Agosto temporada en la que las Instituciones Universitarias con programas como Diseño Industrial, Construcciones Civiles, Artes visuales, entre otras comienzan a dictar clases, al igual que en fechas como Mayo, Junio, Agosto y Septiembre meses en los que se hacen entregas finales de maquetas y prototipos.
- El mercado factible se alcanza a sobrepasar el punto de equilibrio de \$ 64.940.755, obteniendo beneficios de \$ 14.986.328 para la empresa como margen de contribución y generación de utilidades.

- Se puede observar que los picos se aumente por la cantidad de producción, lo cual requiere contratación de más personal, es decir 2 personas más; para que en su totalidad sean 8 empleados en producción, respondiendo a la demanda de manera acertada.

Tabla 27. Escenario 3: flujo de caja proyectado

Proyección Ventas (%)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Altas		140%	150%				120%			190%	195%	
Medias						100%		100%				
Bajas	60%			45%	50%				80%			70%
Consolidado	60%	140%	150%	45%	50%	100%	120%	100%	80%	190%	195%	70%

SALDO DEL MES	0	-5.994.531	5.994.531	7.493.164	-8.242.480	-7.493.164	0	2.997.266	0	-2.997.266	13.487.695	14.237.012	-4.495.898
SALDO ACUMULADO		-5.994.531	0	7.493.164	-749.316	-8.242.480	-8.242.480	-5.245.215	-5.245.215	-8.242.480	5.245.215	19.482.227	14.986.329

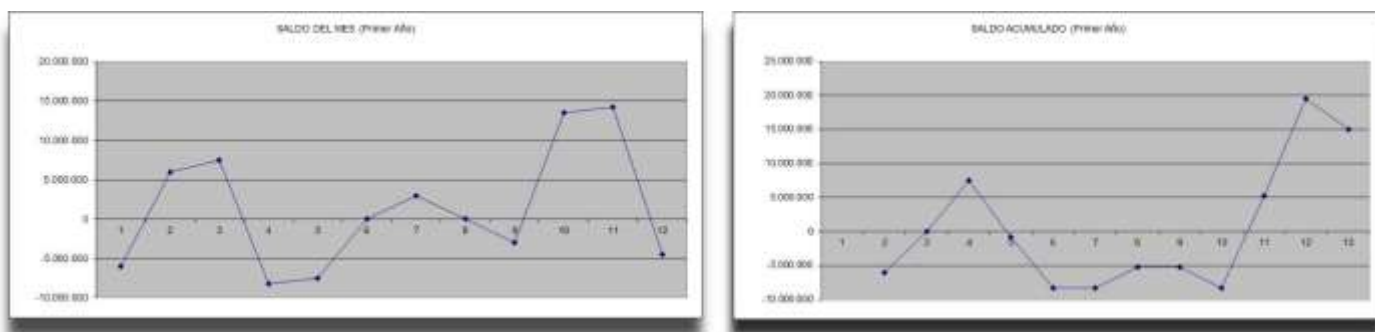


Figura 69. Gráfica estadística escenario 3

7. MODELO CANVAS

Tabla 28. Modelo Canvas

MODELO CANVAS				
HEXATOOL				
ALIADOS	RECURSOS CLAVES	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES	CLIENTES
ENTIDADES DE FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL (CAPACITACIONES Y CUERSOS DEL SENA)	EQUIPO HUMANO	Se ofrece un producto de fácil manejo y ergonómico para los estudiantes universitarios, empresas industriales y trabajadores que se encuentren en el área de la industria.	Interacción constante con estudiantes tanto como tecnólogos como ingenieros, al igual que con empresas industriales y trabajadores con cargos a fines de la inunndria.	Personas entre 19 y 35 años. Estudiantes, ingenieros y personal de empresas con áreas a fines de producción.
INSTITUCIONES EDUCATIVAS (ITM, EAFIT, CENSA, PASCUAL BRAVO, SENA, SANTO TOMAS, SAN BUENA AVENTURA, TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA Y LA COLEGIATURA)	TALLER DE CARPINTERIA	Resolvemos o minimizamos los inconvenientes, sobrecostos o pérdidas que causan la falta de herramienta en las aulas de la Universidad	Contacto permanente con empresas que tengan creación de productos, ensamble e instalación, que quieran brindar a su equipo de trabajo un producto que les permite hacer su trabajo más comodo.	Personas con afinidad en la creacion e instalacion de productos.
FERRETERIAS Y CARPINTERIAS (Fernández & Cia., Depósito y Ferreteria la Minorista, Depósito y Ferreteria la 40)	MADERA, TORNILLOS, BISAGRAS.....		Participación en actividades universitarias y ferias.	Personas que buscan tener sus herramientas y su espacio de trabajo a cuauquier lugar que vallan.
	ACTIVIDADES CLAVES	PRODUCTO	CANALES	Instituciones universitarias con carreras que involucren la realización de productos y maquetas.
	fabricacion del plegable hexagono			
	Alquiler de Hexatool por días o por horas.	Ofrezco un Modulo que permite tener un espacio de trabajo, ademas de facilitar el transporte de todo tipo de herramienta para la fabricacion de una maqueta o prototipos.	Publicidad en las calles con volantes, pendones, telemarketing, participación en ferias, página web, facebook, twitter.	Estudiantes de Tecnología e Ingeniería en Diseño Industrial, Ingeniería de Sistemas, Tecnología e Ingeniería en Electronica, Tecnología e ingeniería en Electrmocánica, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería Biomédica, Tecnología en mantenimiento de equipos Biomédicos, Tecnología en Construcción de acabados arquitectonicos, Arquitectura.
COSTOS			INGRESOS	
Costos de compra y fabricación			Mantenimiento del producto y restauración del mismo	
Local de la sede			Alquiler de HEXATOOL por día/hora	
Pago Comerciales y administrativos				

8. MATRIZ DOFA

Tabla 29. *Matriz DOFA*

MATRIZ DOFA HAXATOOL	DEBILIDADES	FORTALEZAS
	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> • Es un producto nuevo. • Negocio con característica industrial. • Se puede diversificar (tipos de madera), moldes. • Aprovechar beneficios del alumno universitario. • Poder contar con entregas a corto plazo. • Identificar nuevos clientes. • Buscar alternativas para la fabricación con diferentes empresas. • Llegar hasta los estudiantes de otros 	ESTRATEGIAS (FO) <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar los insumos que ofrece el mercado para ser más eficientes y eficaces en el proceso. • Aprovechar del desperdicio de material de empresas de madera para la construcción del módulo. • Incrementar las alianzas estratégicas para buscar mejores alternativas de fabricación.

centros universitarios.

- Implementar el módulo con mayordomos y amas de casa.
- Implementación inmediata del módulo.

AMENAZAS	ESTRATEGIAS (DO)	ESTRATEGIAS (DA)
<ul style="list-style-type: none"> • La calidad al momento de la entrega del material base. • Almacenes de cadena, competencia directa. • El precio inicial, seria bajo para darlo a conocer. • Poca aceptación de los estudiantes. • Solo requieran parte del plegable. • La comercialización por terceros incrementa el costo. • El lugar de fabricación empleado, requiera ampliación. • Tener que concertar precios con cada tipo de madera. • El transporte, cantidad para evitar sobre costos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar una estrategia que permita conocer más a fondo el usuario y las competencias. • Generar una estrategia que permita que el usuario convierta el producto como elemento indispensable para su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar capacitaciones para obtener mejores conocimientos. • Realizar un estudio del medio y la aceptación del cliente con el producto.

9. CONCLUSIONES

- Acudir a ferias profesionales en las diferentes universidades y empresas buscando mediante la publicidad física y explicación de HEXATOOL, obtener ventas a otros gremios.
- Dentro del proceso de elaboración de HEXATOOL se detectaron necesidades de aprendizaje en otras áreas, desconocidas antes de iniciar este proyecto.
- La eficiencia de toda persona en su etapa lectiva y productiva será más efectiva al emplear el módulo en la elaboración de sus proyectos.
- También se concluye que, siendo tan poco el tiempo para el desarrollo del trabajo, se logró solucionar y alcanzar las directrices mencionadas en los objetivos desde la misma concepción del planteamiento del proyecto.
- El plan de negocios es el primer paso para convertir este proyecto de grado en una idea de negocio, la cual sea fructífera tanto a nivel económico como profesional.
- El costo del artefacto no es muy alto, por lo que su adquisición para los estudiantes se hace eficaz; en primera instancia.
- El lograr vender el artefacto, es considerar que si es viable la propuesta como plan de negocio; con miras a crecer sustancialmente.
- La aceptación de pequeñas empresas de ebanistas lo convertirá en un elemento clave al momento de salir a realizar trabajos por fuera de la compañía.
- El crecimiento de la producción es un objetivo perseguido por las distintas políticas de fomento de la actividad económica, la cual pretende incrementar en un alto porcentaje las ventas y por ende su rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Armour, C & Lazo, F. (2001, Marzo - Mayo). La Bisagra un herraje tan discreto como importante. Revista M&M, 31, pp.37 - 44.

Baldomero, M., Villar, M., Martínez, J., Majon-Cabeza, F., Marinez, J & Palomo, J. (2005). Personal no cualificado de la comunidad autónoma de Castilla y León. Alcalá de Guadaíra: MAD S.L.

Bizzocchi, A. (2000-2016). Los Colores y su Significado. Noviembre 03, 2015, de Ideas Chicago Marketing y Diseño Web Sitio web: <http://www.ideaschicago.com/los-colores-y-su-significado/>

Brogniez, J. (1854). Biblioteca completa de veterinaria. . Madrid (España): Compañía general de impresores y Libreros del Reino Unido.

Cruz, J. A. & Garnica, G. (2001). Principios de Ergonomía. Bogotá (Colombia): Géminis Ltda.

Domínguez, J & Ferrer, J. (2009). Mecanizado básico y soldadura. Madrid (España): S.A. Editex.

Domínguez, J & Ferrer, J. (1970). Instrumentos de medida directa. En Aparatos y útiles de medida (Mecanizado básico) (55). España: Editex.

Doerner, M. (1998). Los Fondos en Los materiales de pintura y su empleo en el arte (132). Alemania: Reverté.

Espinosa, J. (2013). Maquinaria a utilizar. En Manual práctico de carpintería metálica (49,50). España: Vision libros.

Fernandez, D. (2015). Teoría del evidencialismo. Barcelona (España): Me gusta escribir.

Franco, R & Torres, L. (2006). Componentes constructivos. En Estructuras Adaptables (56). Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Furgang, K. (2011). Medir la longitud y la distancia. En Instrumentos para medir en Ciencias (6). China: Benchmark Education Company

Gonzalez, S. (2012). Sistemas de almacenamiento eficientes: panales de miel. Fecha de recuperación del documento septiembre 20, 2015, de Biomimetiks. Innovative Solutions Sitio web: <http://www.biomimetiks.com/sistemas-de-almacenamiento-eficientes-panales-de-miel/>

Heiss, G. (2006). Carpinteria Mesas y Sillas. Buenos Aires: Grupo Imaginador.

Luis Jorge Garay. (1967-1996). COLOMBIA: ESTRUCTURA INDUSTRIAL e INTERNACIONALIZACIÓN. Bogotá (Colombia): Departamento Nacional de Planeación.

López, R. Montero, M. (2005). Manual de identificación de especies forestales con manejo certificable por comunidades. Colombia: Panamericana Formas e Impresos.

Martín, J. (2014). Equipos eléctricos y electrónicos. Madrid (España): Editex.

Martín, J. (Abril 1, 2014). Herramientas del taller de reparación. En Equipos eléctricos y electrónicos (8, 9). España: Editex.

Mercedes, E. Ocampo, T. Ruta, S & Cosentino, J. (2005). Ciencias Naturales Y Tecnología. Santa Fe (Argentina): Ediciones UNL.

Mola, F. (2015). Acopio de materiales y herramientas. En Replanteo y preparación de tuberías: Instalación y mantenimiento (94). Sevilla: Ediciones Rodio.

Mondelo, P, & Blasco, J. (1999). Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo. Barcelona (España): Universitat Politècnica de Catalunya.

Navarro, A. (2013). Juegos de Color. Madrid (España): Anaya

Navarro, J. Gómez, T. García, L. & Águeda, E. (2010). Elementos amoviles y fijos no estructurales. Madrid (España): Ediciones Paraninfo.

Salido, P. y López, M. (2011). Operario de carpintería. Madrid (España): Thomson Editores.

Sherin, A.. (2013). Elementos del diseño. Fundamentos del color. Barcelona (España): Parramon Ediciones S.A.

Valero, A. (2011). Principios de color y holopintura. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario.

.Bizzocchi, A. (2000-2016) Los Colores y Su Significado. Recuperado el 03 de Noviembre de 2015 de <http://www.ideaschicago.com/los-colores-y-su-significado/>

Herrajes San Marín. (2016). Bisagra de acordeón. [Figura 6]. Recuperado de <http://www.herrajessanmartin.com>

Instituto Tecnológico Metropolitano. (2016). Logo institucional. [Figura 7]. Recuperado de <http://www.itm.edu.co/>

InfoBiología. (2015). La arquitectura de los animales [Figura 24]. Recuperado de <http://www.infobiologia.net/>

Homecenter. (2015). Como armar su casa [Figura 34]. Recuperado de <http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/>

Stanleytools (2015, octubre) Nosotros. Obtenido de <http://www.stanleytools.com.co/es/nosotros-co.html>

ANEXOS