

Línea de sofás tapizados para oficina e implementación del sistema de producción en la empresa Hecho en Colombia. Modalidad práctica empresarial.

Ana Jhancy Moya Uribe

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar por título de Diseñadora
Industrial**

Director:

Héctor Julio Parra Moreno

Magíster en Diseño Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico-Mecánica

Escuela de Diseño Industrial

Bucaramanga

2017

Contenido

	Pág.
Introducción	16
1. Objetivos	17
1.1 Objetivo general	17
1.2 Objetivos específicos	17
2. Definición del proyecto.....	18
2.1 Planteamiento del problema.....	18
3. Alcancé del proyecto.....	19
4. Justificación	20
5. Metodología de trabajo	21
6. Etapa investigativa.....	22
6.1 Descripción de la empresa.	22
6.1.1 Hecho En Colombia Diseñadores Ltda.....	23
6.1.2 Misión	23
6.1.3 Visión.....	23
6.1.4 Políticas de calidad.	24
6.1.5 Objetivos de calidad.....	24
6.1.6 Sistema Administrativo.....	25
6.1.7 Espacios de trabajo	26
6.1.8 Materia Prima.....	26

6.1.9 Línea y Procesos de Producción	27
6.1.10 Infraestructura	28
6.2 Marco teórico	29
6.2.1 Conceptos generales sobre mobiliario	29
6.2.2 Mobiliario de oficina.....	29
6.2.3 Sofá	30
6.2.4 Sala de Espera	35
6.2.5 Usuario.....	36
6.2.6 Norma técnica para el desarrollo de asientos en áreas de espera.....	36
6.2.7 Línea De Producción.....	38
6.3 Estado del arte.....	43
6.4 Declaración de la misión.....	51
6.5 Identificación de las necesidades del cliente	54
6.5.1 Recolección de Datos	54
6.5.2 Análisis e Interpretación de los datos obtenidos.....	56
6.5.3 Jerarquización de las necesidades del cliente	57
6.5.4 Importancia relativa de las necesidades	59
6.6. Especificaciones del producto.....	60
6.6.1 Matriz de necesidades-métricas	60
6.6.2 Elaborar una lista de métricas	61
6.6.3 Establecer especificaciones ideales y marginalmente aceptables	63
6.7.4 Requerimientos De Diseño	69
7. Etapa creativa.....	72

7.1 Generación de concepto.....	72
7.2 Selección del concepto.....	87
7.2.1 Filtración De Conceptos	89
7.2.2 Evaluación De Conceptos	91
7.3 Prueba de concepto.	97
7.3.1 Prueba de concepto primer modelo.....	97
7.3.2 Prueba concepto propuesta mejorada.....	100
7.3.3 Evaluación de calidad del diseño industrial.....	110
8. Etapa producción	113
8.1 Diseño para manufactura	113
8.1.1. Determinar materiales para cada elemento, establecer una lista.....	114
8.1.2. Realizar Planos.....	119
8.1.3. Vista explosionada del asiento y espaldar para visualizar cada elemento que los componen.	120
8.1.4. Evidencia fotográfica del proceso de producción.....	122
8.1.5. Ficha Técnica	130
8.1.6. Diagrama de ensamble.....	131
8.1.7. Elementos que conforman la línea de mobiliario para sala de espera.	132
8.2. Imagen corporativa	133
8.2.1 Marquilla.....	135
8.3. Empaque del producto	136
9. Línea de producción.....	140
9.1 Maquinaria	140

9.1.1 Máquina de coser	141
9.2 Diseño del Puesto de Trabajo	145
9.2.1 Distribución de la planta	145
9.2.2 Descripción de las actividades desarrolladas.....	147
9.2.3 Puesto de trabajo. Posibles riesgos que se debe prevenir:	148
9.3. Capacitación de empleados.....	176
9.4 Procesos de Producción	183
9.4.1 Identificación de Procesos de Producción	183
9.4.2 Procesos	187
10. Conclusiones.....	196
Referências bibliográficas.....	200

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Metodología de trabajo. Adaptado de Diseño y desarrollo de productos Ulrich Karl T. y Eppinger Steven D.....	21
<i>Figura 2.</i> Metodología de trabajo.....	22
<i>Figura 3.</i> Logotipo. Adaptado de Hecho en Colombia Diseñadores LTDA.....	22
<i>Figura 4.</i> Organigrama. Adaptado de Hecho en Colombia.....	25
<i>Figura 5.</i> Tipos de líneas que ofrece Hecho en Colombia según los espacios de trabajo.....	26
<i>Figura 6.</i> Proceso de producción Adaptado de Hecho en Colombia.....	28
<i>Figura 7.</i> Componentes de un sofá.....	31
<i>Figura 8.</i> Dimensiones de una banca para sala de espera según norma técnica Colombia NTC 6047. Medidas en mm.....	37
<i>Figura 9.</i> Simbología básica para el desarrollo de un diagrama de procesos, según norma ASME (American Society of Mechanical Engineers).....	42
<i>Figura 10.</i> Tapicerías visitadas.....	55
<i>Figura 11.</i> Matriz de necesidades-métricas.....	61
<i>Figura 12.</i> Análisis de lo existente con el personal de la empresa.....	73
<i>Figura 13.</i> Desarrollo del concepto.....	74
<i>Figura 14.</i> Características del producto de referencia.....	89
<i>Figura 15.</i> Matriz de filtración de conceptos.....	90
<i>Figura 16.</i> Matriz de evaluación de conceptos.....	92

<i>Figura 17.</i> Desarrollo formal del asiento y espaldar	93
<i>Figura 18.</i> Desarrollo formal del soporte de fijación espalda asiento.....	94
<i>Figura 19.</i> Dimensiones generales del asiento y modelo 3D.	95
<i>Figura 20.</i> Modelo funcional para evaluación.....	98
<i>Figura 21.</i> Análisis del concepto formal – estético con el personal de la empresa.....	99
<i>Figura 22.</i> Análisis del elemento de unión con el personal de la empresa.....	100
<i>Figura 23.</i> Desarrollo formal del asiento y espaldar, propuesta mejorada.....	101
<i>Figura 24.</i> Desarrollo formal del soporte de fijación espalda asiento, propuesta mejorada.	102
<i>Figura 25.</i> Dimensiones generales del asiento y modelo 3D, propuesta mejorada.....	103
<i>Figura 26.</i> Ficha técnica del modelo, propuesta final.	104
<i>Figura 27.</i> Propuesta de combinaciones de color para tapizado.	105
<i>Figura 28.</i> Modelo final funcional.....	106
<i>Figura 29.</i> Análisis del modelo final.....	107
<i>Figura 30.</i> Vista explosionada del asiento.....	120
<i>Figura 31.</i> Vista explosionada del espaldar.....	121
<i>Figura 32.</i> Corte materia prima.	122
<i>Figura 33.</i> Tubos tronizados – tronzadora.- perforación de piezas.	122
<i>Figura 34.</i> Armar y soldar las piezas estructuras internas del sofá.	123
<i>Figura 35.</i> Finalización del proceso de producción de piezas internas, área metalmecánica. ...	123
<i>Figura 36.</i> Platina espaldar.	123
<i>Figura 37.</i> Realización de las patas del sofá.....	124
<i>Figura 38.</i> Tanques de procesado.....	124
<i>Figura 39.</i> Cabina pintura y horno de curado.....	125

<i>Figura 40.</i> Piezas procesadas y pintadas.	125
<i>Figura 41.</i> Piezas procesadas y pintadas.	125
<i>Figura 42.</i> Centro de mecanizado de piezas madera.	126
<i>Figura 43.</i> Ensamblado de las piezas.	127
<i>Figura 44.</i> Estructuras armadas, listas para ser espumadas.	128
<i>Figura 45.</i> Espumado de piezas.	128
<i>Figura 46.</i> Patrones para el corte de tapizado.	129
<i>Figura 47.</i> Tapizado.	129
<i>Figura 48.</i> Ficha técnica.	130
<i>Figura 49.</i> Diagrama de ensamble sofá dos puestos.	131
<i>Figura 50.</i> Elementos adicionales de la línea.	132
<i>Figura 51.</i> Desarrollo formal de la imagen corporativa.	133
<i>Figura 52.</i> Desarrollo formato para marquilla.	135
<i>Figura 53.</i> Símbolos más utilizados en el sistema de embalaje. Adaptado de DIN ISO 700.	136
<i>Figura 54.</i> Elementos de relleno para embalaje.	137
<i>Figura 55.</i> Sistema de embalaje.	138
<i>Figura 56.</i> Sistema de embalaje.	139
<i>Figura 57.</i> Tipos de arrastre de una maquina de coser.	142
<i>Figura 58.</i> Distribución de la planta de produccion de la empresa. Adaptado de Hecho En Colombia Diseñadores Ltda.	146
<i>Figura 59.</i> Espacio destinado para el area de costura . Adaptado de Hecho En Colombia Diseñadores Ltda.	146

<i>Figura 60.</i> Parámetros antropométricos a tener en cuenta para definir las medidas de puesto de trabajo sentado.	149
<i>Figura 61.</i> Medidas de máquina de coser y mesa auxiliar.	150
<i>Figura 62.</i> Diagrama de silla para trabaja en máquina de coser.....	153
<i>Figura 63.</i> Datos a tener en cuenta para el diseño de un puesto de trabajo en posición de pie..	155
<i>Figura 64.</i> Datos a tener en cuenta para el diseño de un puesto de trabajo en posición de pie..	157
<i>Figura 65.</i> Distribución espacial en mesas alcances y limitaciones de la mano. Operario de pie. Según INSHT.....	157
<i>Figura 66.</i> Altura para una mesa de trabajo, operario de pie, dependiendo del trabajo desempeñado. Según INSHT.....	158
<i>Figura 67.</i> Diseño de la mesa de corte, área costura. Adaptado por la mesa existente en la fábrica	158
<i>Figura 68.</i> Dimensiones del area destinada para el taller de costura.....	160
<i>Figura 69.</i> Dimensiones área costura.	161
<i>Figura 70.</i> Clasificación de las luminarias de acuerdo a su curva de distribución.....	164
<i>Figura 71.</i> Dimensiones del área de costura.....	164
<i>Figura 72.</i> Dimensiones del área de costura.....	165
<i>Figura 73.</i> Distribución de las luminarias en al área de costura.....	171
<i>Figura 74.</i> Plantillas ejercicios costura realizadas por el personal de tapicería.	177
<i>Figura 75.</i> Ejercicios de practica realizado por los trabajadores.....	178
<i>Figura 76.</i> Ejercicios realizados por el personal de tapicería.	179
<i>Figura 77.</i> Primer sofá hecho en su totalidad en la empresa.....	180
<i>Figura 78.</i> FICHA TECNICA Primer sofá hecho en su totalidad en la empresa.	181

Figura 79. Ficha Técnica..... 182

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. Estado del arte, análisis de lo existente.	44
Apéndice B. Formato de encuesta a usuarios.	59
Apéndice C. Especificaciones de materiales implementados en el desarrollo del producto.	68
Apéndice D. Propuesta para tipo de tapizado.	105
Apéndice E. Planos de construcción.	119
Apéndice F. Referencias y cotizaciones de máquina de coser	143
Apéndice G. Norma colombiana sobre iluminación. Resolución No. 180540 de 2010.	162
Apéndice H. Luminaria seleccionada para taller costura.	163
Apéndice I. Valor de Eficiencia Energética de la instalación VEEI.	169
Apéndice J. Cantidad de aire dependiendo el lugar.	175
Apéndice K. Plantillas ejercicios de costura, ficha técnica sofá prueba.	177
Apéndice L. Simbología según Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)	188
Apéndice M. Diagramas de Procesos	188
Apéndice N. Diagrama de Operaciones de Procesos.	190
Apéndice O. Diagrama de recorrido.	193

Resumen

TÍTULO: LÍNEA DE SOFÁS TAPIZADOS PARA OFICINA E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA HECHO EN COLOMBIA. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL*

AUTOR: Ana Jhancy Moya Uribe**

PALABRAS CLAVES: Diseño, sofá, sala de espera, mobiliario oficina, tapizado con costura.

DESCRIPCIÓN

Esta práctica nace con la necesidad de desarrollar una línea de sofás tapizados con costura para sala de espera, que pueda ser producido en su totalidad en la empresa HECHO EN COLOMBIA DISEÑADORES Ltda., una empresa Santandereana que se enfoca en el diseño, producción, comercialización de mobiliario para oficina y adecuación de espacios de trabajo.

El desarrollo del proyecto se guía por la metodología de Ulrich y Eppinger; los cuales plantean varias etapas, entre las cuales tenemos: la identificación de las necesidades del cliente; las especificaciones de producto; generación, selección y prueba de concepto. Con lo anterior, la propuesta es fabricar modelos funcionales, los cuales deben ser evaluados por el personal de la empresa con base en los parámetros establecidos previamente.

Entre los procesos de fabricación del producto encontramos el proceso de tapizado con costura, el cual se implementa por primera vez en la empresa; se realiza la compra de la maquinaria, diseño del puesto de trabajo y la capacitación de los empleados en los conocimientos básicos para desempeñar esta tarea.

Como resultado, la empresa adquiere un nuevo proceso con el cual competir en el mercado actual; dado que, reduce costos de producción, mejora las políticas de garantía, disminuye el costo y el tiempo de contratar a terceros para fabricar los implementos, reduce tiempos de entrega e intervención de los mismos, y genera nuevos diseños para la producción de nuevas mercancías que ayuden a generar identidad a la empresa.

* Práctica Empresarial

** Facultad de Ingeniería Físico-Mecánica. Escuela de Diseño Industrial. Director: Héctor Julio Parra Moreno, Magíster en Diseño Industrial

Summary

TITLE: LINES OF SOFAS UPHOLSTERED FOR OFFICE AND IMPLEMENTATION OF A COMPANY PRODUCTION SYSTEM, “HECHO EN COLOMBIA”. BUSINESS PRACTICES MODALITY*

AUTOR: Ana Jhancy Moya Uribe **

KEY WORDS: Design, sofa, waiting area, office furniture, upholstered with seam.

DESCRIPTION

This practice is born with the need to develop a line of sofas upholstered with seam for waiting room, which could be produced in its entirety in the company “HECHO EN COLOMBIA DISEÑADORES Ltda.” This is a Santanderana’s company that focuses in design, production, furniture marketing for office and adequacy of working spaces.

The development of the project guides by the methodology of Ulrich and Eppinger; which raise several stages, between which we have: the identification of customer requirements; product specifications; generation, selection and concept test. With the previous thing, the offer is to make functional models, which must be evaluated for the company personnel with base in the parameters established before.

Between product manufacturing processes and we find the process of drapery, which is implemented by first time at company, there is realized the purchase of the machinery, job design and the training of the employees in the basic knowledge to recover this task.

As result, the company acquires a new process with which competing on the current market; provided that, it reduces production costs, it improves the policies of guarantee, diminishes the cost and the time to contract to third parties to make the implements, reduces times of delivery and intervention of the same ones, and generates new designs for the production of new goods that help to generate identity to the company.

* Business Practices

** Faculty of engineering’s physicist - mechanics. Industrial’s design school. The director: D.I. Héctor Julio Parra Moreno, Magíster en Diseño industrial

Introducción

El presente proyecto se presenta como trabajo de grado para la obtención del título de Diseñador Industrial. La modalidad bajo la cual se desarrollara el proyecto será práctica empresarial una opción propuesta por la Universidad Industrial de Santander para optar por el título de grado; esta modalidad le brinda al estudiante una gran oportunidad de afianzar, fortalecer, desarrollar destrezas y conocimientos previos adquiridos a lo largo de su etapa de aprendizaje, poder adquirir habilidades y experiencias al enfrentarse a un campo de trabajo real en la empresa.

El objetivo de la práctica es que el estudiante diseñe y fabrique una línea de sofás tapizados con costuras para salas de espera del área operativa de sectores del mercado como son financiero, salud, educación y comercial buscando dar una solución a las exigencias del mercado y cumpliendo con los requerimientos del cliente.

La propuesta busca primero, dar una solución orientada al desarrollo de productos que se ajusten a los procesos y estándares de producción de la empresa. Proponiendo alternativas creativas e innovadoras, que se puedan desarrollar en la misma. Segundo implementar en la empresa el sistema de producción de sofás tapizados con costura debido a que no se cuenta con esta línea de producción.

El proceso de la práctica estará apoyado con herramientas de software CAD.CAE. CAM. Para la fabricación de los prototipos de pruebas y funcionales se contara con la maquinaria, infraestructura, materiales, procesos productivos y mano de obra puesta a disposición por la empresa Hecho en Colombia Diseñadores Ltda. En sus instalaciones.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Diseñar una línea de sofás para salas de espera y proponer la línea de tapicería, para su producción en la empresa Hecho en Colombia.

1.2 Objetivos específicos

- Establecer el diseño del sofá manteniendo la identidad de los productos que fabrica la empresa Hecho en Colombia.
- Definir el diseño del sofá para fabricación de un prototipo de prueba.
- Determinar procesos y diagrama de producción de la línea de sofás.
- Determinar materiales e insumos para la producción del prototipo.
- Diseñar el puesto de trabajo costura.

2. Definición del proyecto

2.1 Planteamiento del problema

Hecho en Colombia es una empresa en constante crecimiento, que se enfrenta a nuevos retos, su dedicación y esfuerzo por cumplir y satisfacer a sus clientes ha hecho de ella, una empresa comprometida, confiable, capaz de asumir grandes desafíos ofreciendo productos funcionales, novedosos, con alto nivel de acabados y servicios especiales, que continuamente busca el mejoramiento con la creación de productos y aplicación de nuevos procesos con los cuales puedan crecer y cumplirle a sus clientes.

Buscando crecer y ser más competitiva en el mercado actual, la empresa ve la necesidad de implementar un nuevo producto en su catálogo de ventas, como es el sofá. Los sofás son elementos requeridos para amoblar salas de esperas de los sectores en los que se enfoca la empresa salud, educación, financiero y comercial.

La necesidad surge después de analizar varios proyectos y ver la demanda de este producto; aproximadamente para un proyecto de amoblamiento de una sala de espera de una IPS para cliente externos se solicitan 17 sofás de dos puestos dimensiones aproximadas 110 mm ancho, la cantidad de sofás varía según cada proyecto.

Actualmente la empresa para adquirir los sofás contrata a terceros para su fabricación o los adquieren a diferentes empresas que se encuentran en el mercado, dependiendo del sofá que se acomode a las necesidades del proyecto; pero esto le ha ocasionado algunos infortunios que se ven reflejados ya sean en demoras en las entregas o aumento del presupuesto del proyecto. La

falta de control que se tiene sobre la producción, al tener que depender de terceros para la fabricación impide controlar los materiales que se utilizan, los procesos que se aplican y las políticas de calidad que se manejan; ocasionan demoras en las entregas, dificultad en el mantenimiento y limitan las políticas de garantía que establece la empresa para sus productos.

La falta de identidad de los elementos, es otro factor, pues se están adquiriendo productos genéricos nacionales, el no poder intervenir en el diseño de los sofás ocasiona que en algunos casos se tengan que realizar reformas o modificaciones en los mismo después de adquiridos para ajustarlos a las necesidades del proyecto. Todo esto conlleva a que la empresa implemente entre sus procesos la producción de sofás tapizados con costura, para satisfacer la demanda y exigencias del mercado actual.

El proyecto a realizar se sustenta en esta necesidad, diseñar una línea de sofás tapizados con costura para salas de espera y establecer el sistema de producción en la empresa hecho en Colombia; donde se busca diseñar un sofá para salas de espera, debido a que este elemento es el que mayor demanda presenta en los proyectos. Proponer la línea de producción para ser implementada en la empresa; sin perder de vista los procesos existentes en la misma para el desarrollo del producto y políticas que se maneja.

3. Alcancé del proyecto

El proyecto está orientado a diseñar y fabricar en la empresa un prototipo funcional del sofá para salas de espera (una unidad), cumpliendo con los parámetros establecidos por el cliente.

Hecho en Colombia Diseñadores Ltda., son los que deciden sobre la implementación del producto como parte de su proceso de producción y comercialización.

El proyecto realiza una propuesta del sistema de producción de sofás tapizados con costura; y la empresa decidirá en que momento es viable su implementación o si se realizara alguna modificación.

Al finalizar la práctica se entregaran los resultados del desarrollo del prototipo funcional y la propuesta para el sistema de producción, la cual consistirá en definir la maquinaria y herramientas, diseño del puesto de trabajo, procesos de producción, diagramas de procesos, operaciones y recorrido, especificando tiempo y recorrido de las piezas.

4. Justificación

Hoy en día, las empresas buscan mejorar su manera de competir, dar mayor calidad a sus productos, reducir tanto los costos de producción como el tiempo requerido para introducirlos en el mercado y satisfacer las demandas de los clientes. Es necesario que dichos factores permitan configurar verdaderas diferencias o ventajas competitivas de las empresas frente a sus competidores, y de esta manera lograr su sostenibilidad.

Actualmente el diseño industrial es el área desde la cual se planea y ejecuta la producción de diferentes tipos de muebles, diseñados para transmitir la identidad de una empresa ayudando a enriquecer y complementar sus espacios, brindando comodidad y confort a los usuarios. En la actualidad la empresa hecho en Colombia no cuenta con la maquinaria para producir este tipo de

elementos por lo que se ven en la necesidad de dar una solución que les permita producir este mobiliario ahorrando recursos y tiempo.

La práctica busca contribuir al progreso y desarrollo de la empresa, resolviendo un problema real que se está presentado actualmente, debido a la ausencia de un sistema de producción para muebles tapizados con costura.

5. Metodología de trabajo

Para el desarrollo del producto se implementara la metodología presentada por Ulrich Karl T. y Eppinger Steven D. en su libro “Diseño y desarrollo de productos”, porque nos brinda la perspectiva de marketing, diseño y manufactura en un solo planteamiento para el proceso de creación de productos. La metodología se planteara de la siguiente manera:

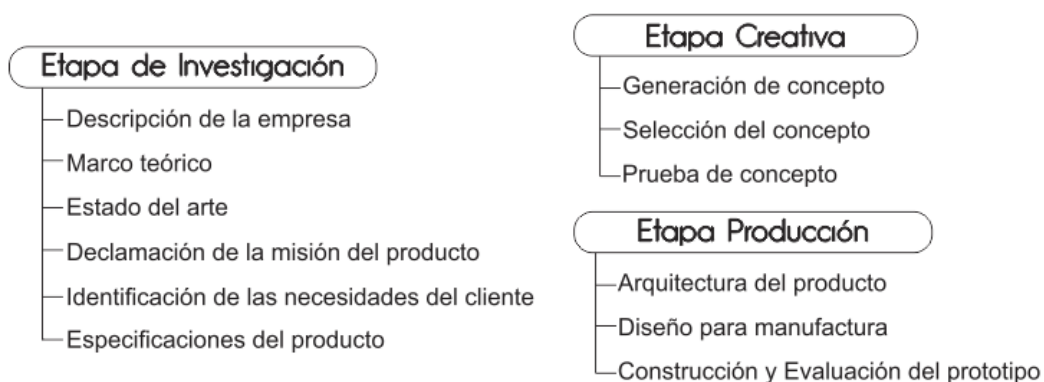


Figura 1. Metodología de trabajo. Adaptado de Diseño y desarrollo de productos Ulrich Karl T. y Eppinger Steven D

Para la implementación de la línea de producción seguiremos los siguientes pasos.

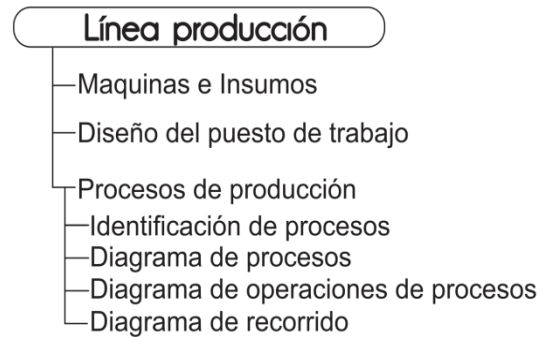


Figura 2. Metodología de trabajo.

6. Etapa investigativa

6.1 Descripción de la empresa.



Figura 3. Logotipo. Adaptado de Hecho en Colombia Diseñadores LTDA.

6.1.1 Hecho En Colombia Diseñadores Ltda. Es una empresa Santandereana que desde 1994 ha estado en el sector del amoblamiento, ofreciendo diseño, fabricación y comercialización de muebles.

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

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

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

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

6.1.4 Políticas de calidad. Somos una organización orientada hacia el mejoramiento de nuestros procesos y a la búsqueda de la satisfacción de nuestros clientes; para ello ofreceremos al mercado diseños novedosos, productos funcionales con alto nivel en acabados y servicios especiales, que permitan hacer de Hecho en Colombia una empresa competitiva, confiable, capaz de dejar huella y ser preferida entre otras, amparada por el compromiso y esfuerzo de un equipo de trabajo honesto y competente.

6.1.5 Objetivos de calidad

- I. Implementar planes de mejora en todos los procesos llevados a cabo de manera continua, que permitan fijar en la empresa niveles de calidad cada vez más exigentes.

- II. Elaborar y ofrecer al mercado diseños y productos novedosos, funcionales, de la más alta calidad, durabilidad y confiabilidad; que logren atender las necesidades y expectativas de los clientes en general, consiguiendo el aprovechamiento del espacio y la eficiencia laboral por parte de los mismos.

- III. Entregar e instalar de manera oportuna los productos demandados por el mercado, teniendo en cuenta que las cantidades y especificaciones sean las requeridas y deseadas, contando siempre con el personal calificado para prestar dicho servicio.

- IV. Atender de manera oportuna al cliente, ofreciendo el mejor servicio para recepcionar sus quejas, reclamos e inquietudes, respondiendo a las mismas de forma inmediata.

V. Ampliar la cobertura geográfica de la empresa mediante la creación de nuevos puntos de venta en diferentes ciudades que permitan el crecimiento de la misma y una mayor cercanía con el cliente.

VI. Sensibilizar e infundir valores de honestidad y confianza en toda la organización, garantizando que los productos, procesos y servicios prestados; tanto internos como externos sean justos.

6.1.6 Sistema Administrativo

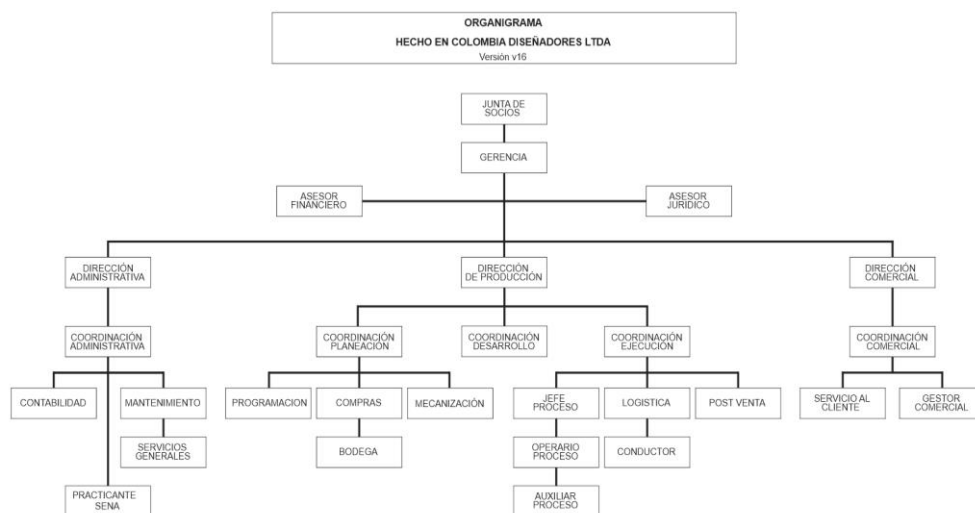


Figura 4. Organigrama. Adaptado de Hecho en Colombia

6.1.7 Espacios de trabajo. Las soluciones que brinda hecho en Colombia abarcan diferentes espacios de una empresa, para las cuales se han estandarizado “líneas” o paquetes de productos desarrollados para satisfacer las necesidades de cada área. Entre los cuales se clasifican el área operativo, ejecutiva, gerencial, presidencial, salsa especiales, recepciones, salas de reuniones o juntas y espacios colaborativos.

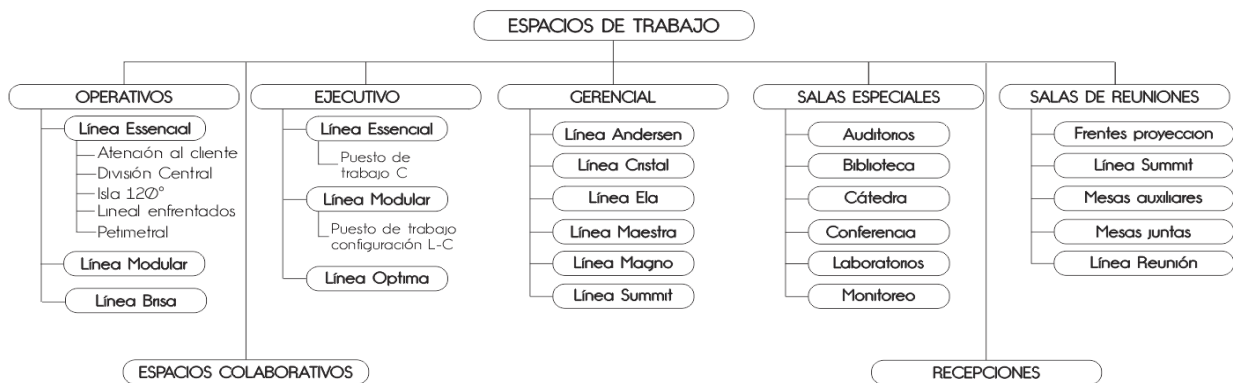


Figura 5. Tipos de líneas que ofrece Hecho en Colombia según los espacios de trabajo.

6.1.8 Materia Prima. La materia prima que implementa la empresa Hecho en Colombia en sus procesos de producción y diseño son:

Área superficies

- Tableros aglomerados
- Formica
- Chapilla
- Fleje rígido
- Forma borde
- Madecanto
- MDF
- HI-MACS
- Paneles decorativos 3D
- Tablero en vidrio
- Rattan

Área metalmecánica

- Lamina de Cold Rolled, calibre 14, 16,

18, 20,22

- Lamina HR calibre 10,12
- Lamina acero inoxidable
- Tubería
- Ángulos
- Varillas calibras y corrientes
- Perfiles rectangulares, redondos,

cuadrados

- Platinas 6 m.

*Área aluminio**Área de pintura*

- Perfiles de aluminio

- Pintura electrostática

Área tapicería

- Paños,
- Telas vinílicas PRANNA
- Tela SILVERTEX , GLOCK, tipo malla
- Espuma diferentes densidades

Área de vidrios

- Vidrio de 5*5 perforado
- Vidrio templado 6,8 y 10 mm
- Vidrio laminado
- Vidrio al ácido

6.1.9 Línea y Procesos de Producción. Entre los procesos que se desarrollan en Hecho en Colombia para la transformación de materia prima están:

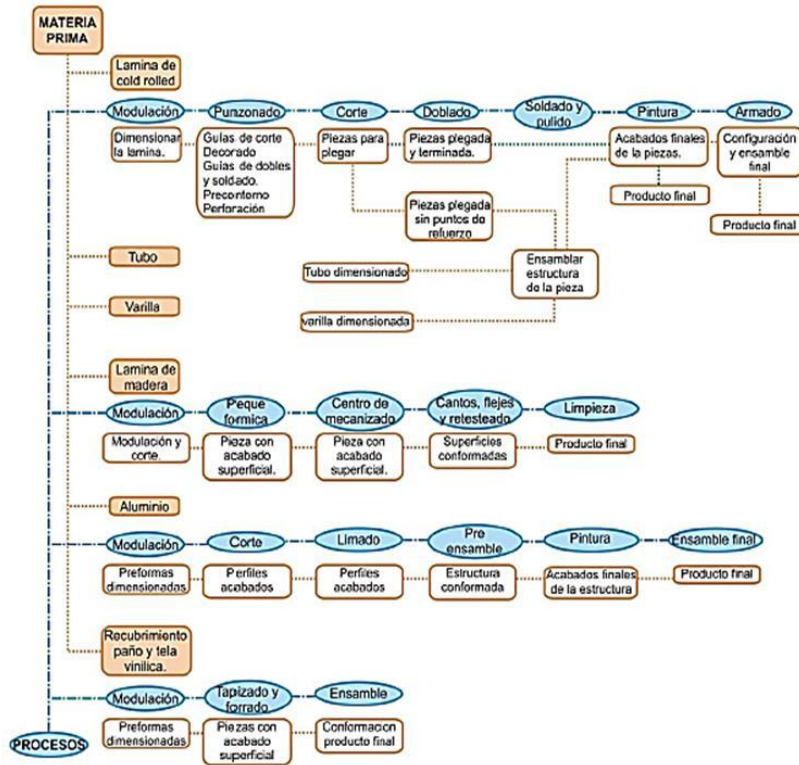


Figura 6. Proceso de producción Adaptado de Hecho en Colombia

6.1.10 Infraestructura. La empresa cuenta con dos locaciones la sala de exhibicion en la Calle 32 No. 26 – 58 y el area de produccion ubicada en la Carrera 15 No 7B- 51, barrio Chapinero Bucaramanga, Santander.

6.2 Marco teórico

6.2.1 Conceptos generales sobre mobiliario. Mobiliario es todo aquel elemento o ítem que sirva para decorar los ambientes de una casa u oficina y que tenga la posibilidad de ser movido de lugar, también pueden entrar dentro de este grupo elementos de decoración y accesorios que completan el espacio y lo hacen más apropiado. Los muebles son aquellos componentes que son los únicos capaces de otorgarle a un espacio un estilo y personalidad única; pero como no todo mobiliario es similar o parecido, cada uno de ellos aporta sensaciones distintas. (Definición ABC, 2007)

Los muebles que son susceptibles de ser tapizado son aquellos concebidos para el descanso o bien en los que se necesita pasar mucho tiempo, como es el caso de algunos tipos de sillas creadas para el desempeño de tareas profesionales. Son muebles que requieren confort y a su vez, al ser de mucho uso, una renovación periódica de los materiales textiles que los conforman. (Melo, 2008).

6.2.2 Mobiliario de oficina. La oficina se trata de un espacio físico que puede estar organizado de distintas formas y presentar diversas características de acuerdo a su función y a la cantidad de personas que deba alojar. Los muebles para oficina deben ser elegantes, organizados y bien diseñados, para generar una opinión positiva por parte de los clientes o visitantes, a cerca de la empresa.

La recepción de una empresa, sala de espera u oficina desempeña una tarea como de “relaciones públicas” de la Institución en la que se ubica. Su mobiliario y accesorios cada vez son mayores, a causa de las necesidades creadas por el uso de la tecnología. Mesas modernas,

sillas cómodas, sofás fabulosos, hileras de sillas para espacios reducidos, el objetivo, lograr que el espacio de la recepción personifique el espíritu de la empresa, sus funciones y el equipo que la integra.

Los muebles de una oficina cumplen una función esencial como es proporcionar comodidad, seguridad y orden a todas aquellas actividades realizadas dentro de ella; y uno de los lugares donde la comodidad de los muebles es un factor primordial para brindarles tranquilidad a los diferentes usuarios es la sala de espera. Los muebles en esta área de la empresa deben ser confortables, útiles y modernos, para ofrecer bienestar a quien los use. Generalmente estos se convierten en una imagen y representación de la empresa por lo que deben ser elegidos correctamente.

6.2.3 Sofá. El sofá, es un elemento que no puede faltar en una sala de estar, espera o de juntas, es un mueble que tienen una vital importancia en el confort ya que sirven de soporte a diferentes actividades, generalmente relacionadas con el descanso, la espera y punto de reunión.

La sala de espera, como su nombre lo indica; es aquella parte de la oficina destinado especialmente para que la gente se siente y espere a que el hecho que están esperando finalmente se concrete; en ella se pueden encontrar varios elementos y muebles, pero los más útiles e imprescindibles son los muebles para sentarse, sofás.

Los muebles para sentarse, son aquellos que permitir que las personas descansen o tomen una posición sedente, en ellos apoyando sus glúteos sobre el asiento y recostando su espalda y cabeza en el respaldar, sus brazos se ubicaran en el apoyabrazos si lo tuviese. (Melo, 2008)

Un sofá para sala de espera es aquel mueble que fue creado para que los usuarios se sientan cómodos brinde confort y seguridad, mientras se encuentran en las instalaciones de la oficina; existen tantos modelos sencillos sin tapizar y sin reposabrazos, como modelos más cómodos y

sofisticados. Aunque hay modelos de sofás de oficina de dos plazas, generalmente son de tres o más plazas, ya que la gente al sentarse suele dejar un asiento de separación con la persona que ya está sentada.

Tipos de sofás

- Sofá con CHAISE LONGUE.
- Sofá 2 o 3 plazas
- Sofá en línea.
- Sofás modulares.
- Sofás rinconera.
- Sofá de 1 plaza.
- Sofás con capacidad de almacenaje o mesas de exhibición
- Sofás con respaldos reclinables.
- Sofás con asientos deslizantes.
- Sofá giratorio

Componentes y partes de un sofá

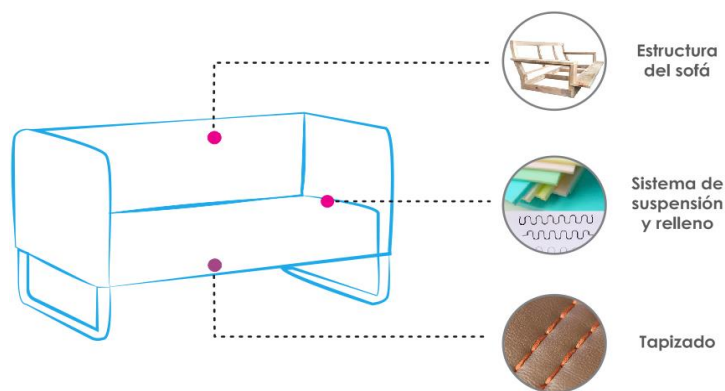


Figura 7. Componentes de un sofá

Estructura o esqueleto es la parte más importante del sofá, ya que da la forma y soporta todos los demás elementos y partes del sofá; sobre él descansa el sistema de amortiguación, los cojines, el relleno, el tapiz y demás. Puede ser de tableros o listones macizos de madera, o

pueden ser armazones metálicos, de acero o aluminio con una combinación de madera, también se encuentran en el mercado aquellos sofás con estructuras de plástico y resina para uso en exteriores.

Sistema de suspensión.

Dependiendo del diseño del sofá es necesario definir su sistema de amortiguación, el cual recibirá los cojines del asiento y respaldar, para aquellos sofás que no presentan cojines sueltos o de estructura hueco; en los sofás clásicos encontramos sistema de suspensión por chinchas elásticas o neumáticas y para los más robustos resortes no zag, generalmente para sofás hogares.

No todos los sofás utilizan esta técnica dependerá del diseño de la estructura y del sofá; los sofás modernos y estilizados que vemos en el mercado actual para sala de espera son ligeros, económicos y debido a su diseño suelen no presentar estos sistemas de suspensión.

Relleno, tanto el asiento como el respaldar se puede realizar con varios materiales que ofrece el mercado actual, entre los cuales el más utilizado es la espuma de Poliuretano; debido a que es una opción más económica, su relleno es más duradero y tienen la ventaja de que se recuperan enseguida.

Al seleccionar la espuma para que el asiento, se debe seleccionar una de alta densidad para que no se deforme.

La densidad es una medición específica de la cantidad de gramos por cm^3 , mientras más gramos por cm^3 será más densa y tendrá mayor elasticidad, y se basa en parte por la composición química de la espuma de poliuretano y en parte, en cualquier capa, pintura o revestimiento aplicado a la espuma. Una espuma de buena calidad tiene un buen retorno, es decir que si se

presiona vuelve rápidamente a su volumen original, sin dejar la huella de la hendidura (CONCEPTODEFINICIÓN,2014)

Otro factor a tener en cuenta es la *Dureza*, esta se refiere al hundimiento de la espuma con la presión ejercida. A más dureza, menos se hundirá y por tanto, más dura estará la espuma, la parte del sofa que soporta mas peso que otras es el asiento, por lo que debe llevar una dureza mayor que las de mas partes ; debido a que en el se apoya todo el peso del cuerpo .

La dureza se mide en Kpa (kilo pascal) para un 40 % de deformacion. Acontinuacion se establecen los tipos de espuma segun la densidad y dureza de la espuma para cada lugar del sofa donde se deberia aplicar. (ALLFIBRE ,2015.)

Tabla 1.

Aplicaciones de espuma según densidad.

Densidad	Especificaciones
D20 Densidad: 20 kg/m ³ . Blanca Semidura o Súper suave	Respaldos, cuñas para sofas camas y cualquier trabajo de tapiceria. La gama super suave está indicada para respaldos voluminosos y esponjosos de sofas, no indicada para los asientos.
D21 Amarilla Densidad 21 kg/m ³ Dureza 1,9 Kpa	Firmeza: Dura 50% o Suave 30% (Sólo para respaldos o brazos de sofas muy suaves)
D25 naranja Densidad: 25 kg/m ³ . Dura o Suave	Asientos de sofas económicos, de no demasiado uso. Solucion intermedia. Se recomienda que los asientos de sofá en la densidad suave tengan un minimo de 14 cms de grueso. Firmeza: Dura 60% o Suave 45% Dureza 3,8 Kpa
D30 rosada	Asientos de tapicería, colchonetas, entre otros, es la más popular, una calidad justa a

Densidad	Especificaciones
Densidad: 30 kg/m ³ .	un precio interesante.
Dura o Suave	Firmezas: Dura 70% o Suave 45% Dureza 3,4 Kpa
D35 Negra	Multitud de posibilidades tanto para buena tapicería como para colchonería, la
Densidad: 35 kg/m ³ .	durabilidad en almohadones es superior al resto. Indicada especialmente para sofás de uso intensivo y para personas de peso. Comodísimas en cualquier dureza.
	Firmeza: Dureza 3,4 Kpa
Multitud de posibilidades	Lila: densidad 37 kg/m ³ y dureza 2,4 Verde : densidad 40 kg/m ³ y dureza 3 Gris: densidad 80 kg/m ³ y dureza 8,5

Nota: Tomada De ALLFIBRE (2015)

Tabla 2

Tipos de espuma para el sofá.

Parte del mueble	Característica	Clasificación de las espumas	
			Densidad
Respaldo	Medio	Naranja dura	25
Reposacabezas	Suave	Naranja o Gris suave	18-21-22
Asiento	Medio	Naranja dura	28
Apoyabrazos	Firme o dura	Rosada Súper-dura	30

Nota: Tipos de espumas para cada parte del sofá con su densidad, información obtenida de las visitas realizadas a tapicerías.

6.2.3.1 Tapizado: Tapizar es revestir una superficie con piel natural, piel sintética, tela vinílica u otro material que se adapte a ella, una técnica implementada para darle un mejor acabado a los sofás.

Existen dos técnicas principales de tapizado la clásica y la moderna. La técnica clásica es la más artesanal de las dos, y se adapta a una serie de estilos decorativos plenamente instaurados.

La técnica moderna es la que procede de la industrialización y el desarrollo técnico e industrial, la cual se implementará en el desarrollo del sofá.

Debido a su uso y el alto tráfico de personal que reciben estos muebles el tapiz debe ser fácil de limpiar, antialérgico, que permita el intercambio de calor, retardación al fuego, resistente a los microorganismos, impermeable y resistente al desgaste.

Debido al problema que presenta una sobre abundancia de acolchado y los planos y duros no son buenos para todo uso, se tendrá en cuenta algunas recomendaciones para el desarrollo.

Como cita Panero y Zelnik, 1996, p.67. “Diffrient sugiere los siguientes espesores para un asiento de tipo medio: 3,8 cm (1,5 pulgadas) de espuma sobre una base rígida de 13 cm (5 pulgadas), con un total de 5,10 cm (2 pulgadas) y una compresión admisible máxima de 3,8 cm (1,5 pulgadas) que corresponde a una carga de 78 kg (172 Ib.) para los hombres. Por cada 13,6 kg (30 Ib.) de más o de menos se aplica un incremento o decremento de 6,4 cm (25 pulgadas). Croney aconseja una depresión de 13 mm (1/2 pulgada). Damon y colaboradores dicen que de 2,5 a 5,1 cm (1 a 2 pulgadas) de compresión es suficiente”.

6.2.4 Sala de Espera. Una sala de espera es una zona muy importante dentro de la compañía, ya que en ella se pueden observar diferentes características de la empresa que se está visitando. Dentro de una empresa se puede encontrar diferentes salas de espera dependiendo el área que se acceda, en este caso se trabajara para salas de esperas generales.

La sala de espera generales es lo primero que se ve cuando se ingresa a la empresa, se encuentran junto a la recepción y habitualmente están adecuadas para recibir una mayor cantidad de usuarios; por ello presenta elementos como tándem, silletería plegable o apilable, sofás o sillones modulares; debido al alto tráfico de personas que recibe, necesita más espacio

para acomodarlas. En ella se acogen a los clientes externos de la empresa, las persona que no pertenece a la empresa y solicita satisfacer una necesidad, bien o servicio.

En cuanto a la construcción de muebles para estas áreas el principal es para sentarse y con esto recurrimos al sofá para oficinas, el cual debe tener una estructura fuerte así como un acolchado y tapizado de calidad para soportar el uso. Pero también debe ofrecer comodidad, ya que se trata de brindar un ambiente de agradable y de confort a las personas que esperan ser atendidas.

Éste sofá para oficinas debe ofrecer una sensación de solidez, ser fácil de limpiar y muy resistente al uso constante. Se suele acompañar con varios elementos como sillones, taburetes, paneles, mesas de centro y auxiliares, puf, lámparas, entre muchas más, con estilos acordes, de manera que sean combinables y adaptables a cada necesidad.

6.2.5 Usuario. Los usuarios directos del producto son todos aquellos clientes externos de las empresas que contraten a Hecho en Colombia Diseñadores Ltda., para amoblar sus instalaciones. De acuerdo a las normas internacionales ISO 9000 del 2000, un cliente se refiere a la organización o persona que está recibiendo un producto o servicio.

6.2.6 Norma técnica para el desarrollo de asientos en áreas de espera. Según la norma técnica Colombia NTC 6047 del 2013-12-11. Accesibilidad al medio físico espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos básicos que se deben cumplir, el instituto colombiano de normas técnicas y certificación, ICONTEC, normaliza que se deben proporcionar diferentes tipos de asientos que cumplan con las siguientes características:

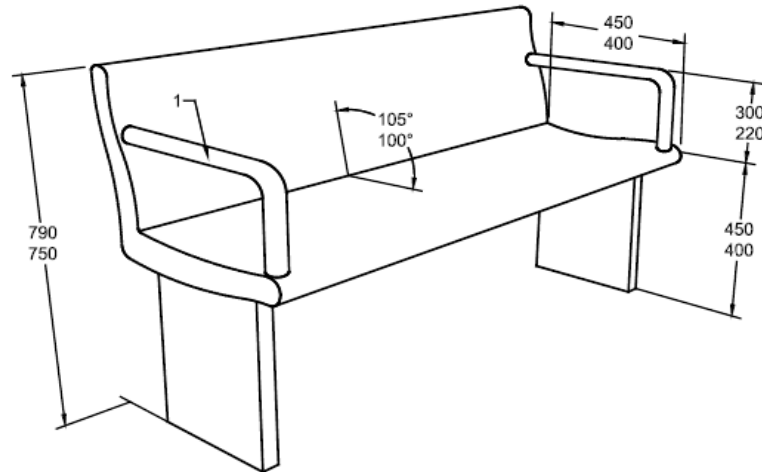


Figura 8. Dimensiones de una banca para sala de espera según norma técnica Colombia NTC 6047. Medidas en mm.

- Altura del asiento, 400 a 450 mm.
- Altura del soporte espalda, 750mm a 790 mm
- Profundidad del asiento, 400 mm a 450 mm
- Angulo del asiento al espaldar, 100° a 105°.
- Altura del apoyabrazos, 200 mm a 300mm sobre el asiento. En algunos mobiliarios se omiten los apoyabrazos para permitir la transferencia lateral.
- El espacio libre del apoyabrazos desde el frente del asiento < 75 mm
- Espacio mínimo de 150 mm bajo el asiento para los pies, al ponerse de pie.

6.2.7 Línea De Producción. Las líneas de producción son sistemas de manufactura con estaciones y un sistema fijo de ruta, pueden ser manuales, automáticas o híbridas. Las operaciones de manufactura se realizan en forma secuencial de estación de trabajo a estación de trabajo y el tipo de producto es idéntico o muy similar. Las líneas de producción son usadas ya sea para operaciones de procesamiento o ensamble de materiales o productos semi-terminados. DEFINICIONES.ES, (2015)

Para plantear una línea de producción se debe definir varios factores que hacen posible que esta funcione, los más básicos son:

6.2.7.1 Maquinara, herramientas e insumos: En cada estación de trabajo se debe contar las herramientas necesarias para desarrollar la tarea asignada, deben estar al alcance, organizadas y brindar sistema de protección para poder desarrollar el trabajo óptimamente. Las herramientas utilizadas en tapicería dependerán de los elementos que se utilicen para tapizar. Las más básicas son: grapadora neumática, máquina de coser, hilos, agujas para la máquina y para costura a mano, tijeras, bisturí, destornillador, alicate, martillo, entre otras.

6.2.7.2 Infraestructura

6.2.7.2.1 Distribución de la planta: Todas las industrias tienen necesidades diferentes, de acuerdo a estas necesidades suelen identificarse algunos tipos de distribuciones, Hecho en Colombia se aplica la distribución de planta por células de fabricación.

La cual mezcla la distribución por producto y por proceso. Esta es una agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones sobre múltiples unidades de

un mismo producto. Agrupa los productos en familias y le asigna a cada uno un grupo de máquinas y trabajadores. (Domínguez Machuca P. 1995, p. 298-299)

6.2.7.2.2 Diseño del puesto de trabajo: Un diseño adecuado del puesto de trabajo que tenga en cuenta los factores tecnológicos, económicos de organización y ergonómicos, es sin duda fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas. (INSHT s.f.)

Un diseño correcto de los puestos de trabajo supone un enfoque global en el que se han de tener en cuenta muchos y muy variados factores entre los que cabría destacar los espacios, las condiciones ambientales, los distintos elementos o componentes requeridos para realizar la tarea, las propias características de la tarea a realizar, la organización del trabajo y, por supuesto, como factor fundamental, las personas.

6.2.7.3 Procesos de producción: Dentro de la línea de producción se debe identificar los procesos que en ella se realizan para poder determinar esfuerzo, materia prima, mano de obra y tiempo que se emplea en la fabricación de los productos.

Un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda. Existen cuatro tipos de proceso de producción, pero el que mejor se acomoda a las necesidades de la empresa es, producción por lotes.

La Producción por lotes, se realiza con la frecuencia que sea necesario se produce una pequeña cantidad de productos idénticos, se incorporan patrones o plantillas que simplifican la

ejecución de las tareas. Las máquinas se pueden cambiar fácilmente para producir un lote de un producto diferente, si se plantea la necesidad. Vásquez 2013.

Se entiende por proceso, el conjunto de actividades y recursos, interrelacionados, que transforman elementos de entrada en elementos de salida, aportando valor añadido para el cliente o usuario, para ello se debe seguir los siguientes pasos:

6.2.7.3.1 Identificar los procesos: Se debe identificar los procesos que se realizan para producir un sofá, empezando por reconocer las entradas, recursos, procedimientos y salidas de cada uno, esto permitirá definir el valor real del producto.

6.2.7.3.2 Realizar el diagrama de procesos: Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye toda la información que se considera necesaria como cantidad y tiempo requerido. Es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos según Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) como:

I. *Operación.* Indica las primeras fases del proceso; y ocurre cuando el material u objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.

II. *Transporte.* Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.

III. *Inspección*, cuando a un objeto se le hace una operación y se inspecciona al mismo tiempo, ya sea para verificar sus dimensiones o comprobar algo como: pesar, medir, etc., utilizando una herramienta de ajuste o comprobación.

IV. *Retrasos o demoras*. Se dice que hay espera o demora con relación a un objeto cuando las condiciones no permitan o requieran de la ejecución de la acción siguiente prevista. A la demora también se le denomina almacenamiento temporal.

V. *Almacenaje*. Existe almacenamiento cuando un objeto es guardado y protegido contra el traslado no autorizado del mismo.

Para su elaboración se debe:

- Identificar las áreas involucradas en la gestión del trámite.
 - Identificar los requisitos y demás documentos utilizados en el proceso.
 - Esquematizar en un diagrama de flujo las actividades, documentos y tiempos de respuestas por área.
- Identificar y enumerar por orden cronológico las actividades generales durante la gestión del trámite.
 - Describir en verbo infinitivo, las actividades involucradas para presentación y resolución del trámite.
 - Identificar los tiempos de respuesta por área, especificando las unidades de tiempo.
 - Utilizar símbolos para mostrar el flujo de las acciones y decisiones involucradas en el proceso de principio a fin. La simbología básica es la siguiente:






SIMBOLO	REPRESENTA
	Operación. Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección. Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
	Desplazamiento o transporte. Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.
	Depósito provisional o espera. Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento permanente. Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.

Figura 9. Simbología básica para el desarrollo de un diagrama de procesos, según norma ASME (American Society of Mechanical Engineers).

6.2.7.3.3 *Diagramas de operaciones de procesos:* Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller incluyendo la maquinaria, inspección, márgenes de tiempo, operarios y materiales, en conclusión la situación de cada paso o los ciclos de fabricación, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto.

Señala la entrada de todos los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto principal. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes tolerancia y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso. Para el desarrollo del diagrama se tendrán en cuenta la simbología aprobada por el comité ASME. (Ver Apéndice K)

6.2.7.3.4 *Diagrama De Recorrido*: El diagrama de recorrido es una representación objetiva de la distribución existente de las áreas a considerar en la planta y en donde se marcan las líneas de flujo que indiquen el movimiento del material, equipo o trabajadores de una actividad a otra. Se efectúa sobre un plano donde se sitúan las máquinas a escala, en él se traza una línea que indique la secuencia que seguirá el producto. Para ello se guiara por los siguientes pasos:

- Se debe identificar cada fase del proceso.
- Elabora un plano a escala donde se muestre toda el área o los departamentos por donde va a transcurrir el producto dentro de la planta, la maquinaria y equipos.
- Localizar las actividades en los puntos donde se efectúan, utilizando la simbología, indicando con una flecha el sentido de la trayectoria.
- Indicar el flujo o la trayectoria que sigue la base del cursograma correspondiente.
- Medir y anotar las distancias que se tienen que recorrer.

6.3 Estado del arte

El Living Office, Coffee Office, Soft Seating y el Tándem office, son conceptos que se están utilizando en las oficinas actualmente, llevar la comodidad de un café y una sala hogareña a la oficina, dejando atrás el concepto de oficina clásica o estereotipos. El concepto visual unitario es el predominante con líneas pulcras y simples, donde “menos es más”, espacios con aire minimalista, evocan limpieza y tranquilidad, los colores de fondo son suaves.

Concepto: Módulos ramificables, elementos versátiles que permiten múltiples configuraciones en un espacio; sus módulos se encuentran definidos a la vista ya sea por el contraste de colores, texturas o materiales del tapizado, sus costuras perimetrales y alteraciones en su forma.

Mobiliario que permiten configurarse dependiendo de las necesidades del momento, puf, módulos de esquinas, butacas, taburetes, mesas auxiliares, sofás con y sin respaldar módulos cóncavos y convexos que apoyan la adecuación de espacio con curvaturas, son algunos de los elementos que predominan en este concepto. La estructura actúa de enlace para conectar y ramificar aquellos módulos,

En la actualidad la empresa Hecho en Colombia distribuye sofás de la marca MUMA específicamente la referencia BANDA, WAGON y MOOD; muy solicitado por sus clientes por ser ligeros, multifuncional y vanguardista. A continuación se describen estas tres referencias principales. Ver tabla completa en Apéndice A.

Tabla 3.

Estado del arte, análisis de lo existente, (fragmento).

BANDA – MUMA

Diseñador : DANIEL KORB

Empresa : KORB + KORB

País : Suiza

Distribuidor : MUMA



Banda, es un sistema de espera que ofrece gran versatilidad para crear espacios de espera y reunión. Su diseño simple y limpio, permite darle una estética ligera y moderna para mezclarse en diferentes configuraciones, con tres tipos módulos plazas de 1,2 y 3 asientos, mesas de unión y puf permiten crear una isla de muebles, presenta apoyabrazos opcionales para limitar cada puesto.

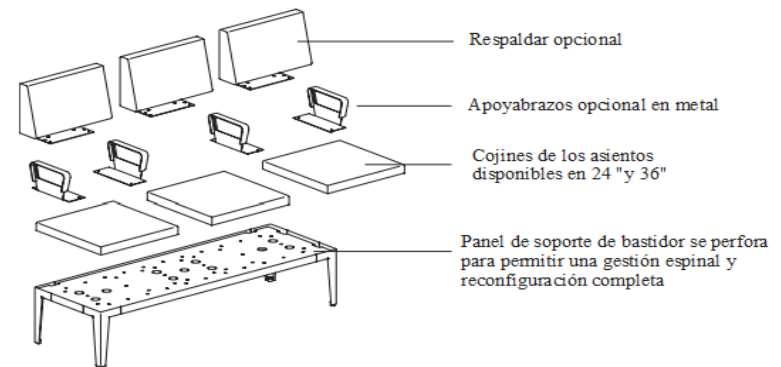


Tabla 3.

Continuación

Dimensiones :

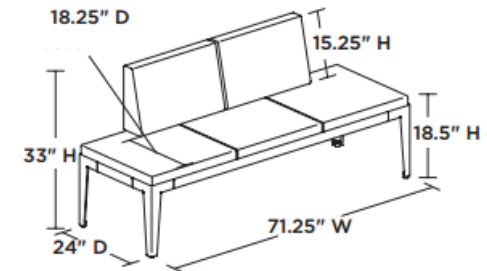
Desventajas: Escases en su espumado, provocando la sensación de estar sentado en una tabla.

WAGON –MUMA

Sistema de espera activa, que rompe con la manera tradicional de enfrentarse al trabajo diario, creando un entorno más amable y propiciando la creatividad, la colaboración y la comunicación. un producto diseñado para transformar el espacio y día a día la cultura del trabajo.

Presenta cinco tipos de módulos los cuales son :

- Módulo Básico completo, asiento respaldar.
- Modulo mixto
- Modulo sin espaldar, es el mismo modulo básico pero sin espaldar.
- Asiento curvo espaldar largo.
- Asiento curvo espaldar corto.



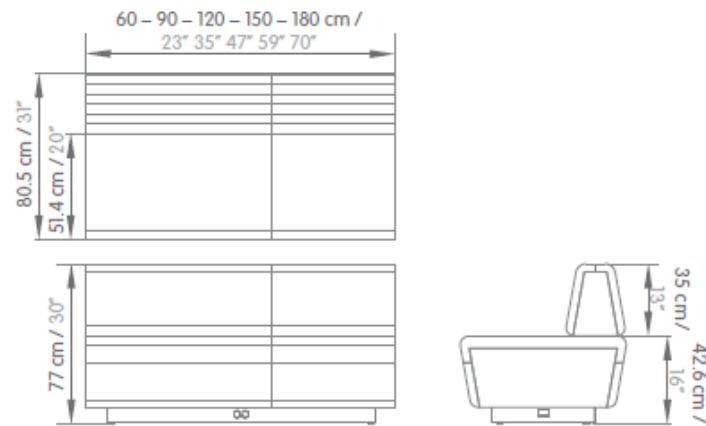
Es

Tabla 3.

Continuación

En complementos presenta: una mesa auxiliar, mesa complemento y un conector de módulos a 90°.

Completo



Especificaciones Técnicas:

- **Espuma asiento:** Poliuretano inyectado densidad 60.
- **Espuma espaldar:** Poliuretano inyectado densidad 60.
- **Bastidor:** Tablero aglomerado 18 mm de espesor.
- **Base:** Tubería CR 76 x 38.
Lámina CR calibre 12.
- **Acoples:** Tubería CR 2.36" calibre 16 .
Lámina CR calibre 14 y 12 para módulo sin espaldar.
- **Recubrimiento** Pintura electrostática.
- Base:**
- **Niveladores:** Polipropileno inyectado.
- **Opcional:** Base electrificada.

Tabla 3.

Continuación

MOOD – MUMA

Productividad y bienestar. Sistema de espera que ofrece gran versatilidad de configuraciones gracias a su diseño modular, simple y limpio, que incorpora accesorios y elementos decorativos que inspiran y alegran el entorno.

Presenta 3 tipos de módulos de asiento: 600/1200/1800

Estructura: tubería rectangular CR CAL. 14.

Tubería rectangular HR 2X1” en 2.5 mm grado 36.

Bastidor: tablex 18 mm.

En espaldar : modulo espaldar 900 / 600

Estructura: espuma de poliuretano densidad 40.

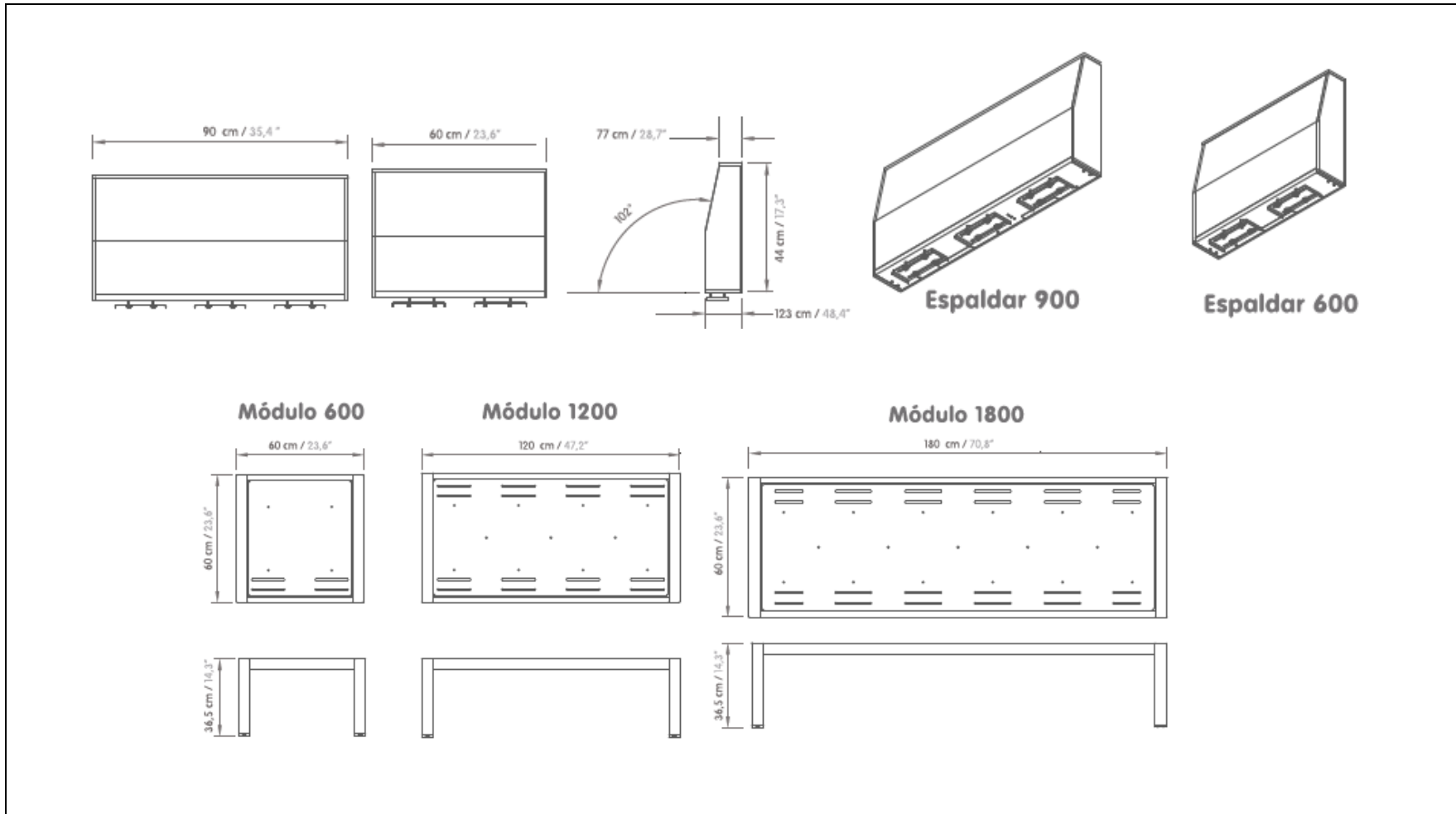
Bastidor : triplex espesor 18 mm, tablex 15 mm, MDF 4 mm

Platina: lamina espuma de poliuretano 5mm. Lamina HR 1/8”



Tabla 3.

Continuación



Conclusiones

En conclusión la mayoría de sofás que se encuentran en el mercado actualmente se fundamentan en los conceptos mencionados anteriormente son diseños modulares ramificables, que permiten crear espacios grupales o personales con la ayuda de accesorios como mesas, puf, paneles divisorios, lámparas entre otros, sofás que se adaptan a diferentes espacios, permita brindarle comodidad al usuario con elegancia diseño y versatilidad. En los modulares ramificables se maneja el concepto “visual unitario”: en el cual solo se visualizan las patas y la base del asiento, en el respaldar o posa brazos no se visualiza la estructura.

Los sofás adquieren formas orgánicas, en una clara inspiración en la naturaleza, líneas sencillas y diseños geométricos, a la manera de ORIGAMI inspirado en el mueble japonés. La innovación tecnológica y experimental se revela en los diseños casi futuristas y coloridos muebles auxiliares en los que se incorporan enchufes, tomas de internet, cargadores para celulares o computadoras, entre otros; en general un centro de poder para trabajar desde el sofá, la mezcla de varios materiales diseños únicos y actuales evocando ambientes clásicos y modernos.

Sus patas son elementos estilizados que hacen juego con su base y estructura, generalmente cónicos o redondeados, lo geométrico y simétrico es destacado, plantas, ramas secas, dibujos de hojas y cactus son los protagonistas. Persiste el estilo de línea, ligero a la vista, las patas delgadas son perfectas para espacios pequeños, ya que al crear esta ilusión de ligereza, hacen que el espacio parezca más grande de lo que es.

A nivel de materiales sintéticos en el tapizado se maneja eco cuero, fieltro industrial, PRANA, telas vinílicas, etc. La implementación del fieltro industrial, un material que está siendo implementado gracias a sus características de termo formado que permite modelarse con vapor y

calor. Brindan protección acústica, térmica, aislante, amortiguadora, duradera y reciclable, lo convierte en un excelente material para tapizar paneles.

Se presenta una combinación de color dominante según la tendencia: Los Mostazas, Amarillos, rojos y Naranjas mezclados con gris. La calidez contrasta con la frialdad y practicidad del gris llegan a un equilibrio visual.

Sistema de suspensión; encontramos el sistema tradicional con resortes no SAG y cinchas elásticas nea. También se encuentran aquellos sofás que no utilizan suspensión tradicional; puesto que sus estructuras son completas gracias a su diseño ligero y versátil. En estos diseños se utiliza otros elementos como maderas, aglomerados, MDF, retículas metálicas, láminas de acero, fibra de vidrio entre otros.

6.4 Declaración de la misión.

En esta etapa se documentara las especificaciones del producto y una definición detallada de todos los elementos que lo componen como pueden ser, la propuesta de valor, objetivos de negocio, mercados principales, suposiciones, restricciones e involucrados, lo cual permite enfocar el proyecto.

Tabla 4.

Declaración de la misión del producto.

Declaración de la Misión:	Líneas de sofás tapizados con costura para adecuar salas de espera.
Descripción del producto	<p>Línea de sofás tapizados con costura para salas de espera; que pueda ser fabricado en su totalidad en la empresa, implementando los procesos establecidos previamente, sin generar la necesidad de reinventar los recursos y técnicas existentes, brindando identidad y estilo propio ha Hecho en Colombia.</p>
Propuesta de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos que brinden la opción de configuración, adaptación y acomodación múltiple. • Adaptable a diferentes sectores del mercado, por ser un diseño innovador, versátil y vanguardista. • Elementos capaces de competir en el mercado, con un alto nivel de calidad. • Que brinde una identidad y estilo propio a la empresa. • Facilidad para ser producido, transportado y comercializado por la empresa.
Objetivos de negocio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar tiempos de entrega, costo de producción, materiales, insumos, recurso humano y maquinaria necesaria para fabricar y crear la línea de sofás. 2. Introducir una línea de sofás para salas de espera que permita abrir nuevos nichos de mercado y afianzar los existentes. 3. Permitir que la empresa establezca una línea de producción para colocar en el mercado un producto innovador que se diferencie de los existentes en el mercado.

Tabla 4.

Continuación

Declaración de la Misión:	Líneas de sofás tapizados con costura para adecuar salas de espera.
Mercado Primario	<p>Todas aquellas empresas en Bucaramanga que contratan ha hecho en Colombia para adecuar sus oficinas, entre ellos se destacan las de sectores de salud, educación, financiero y comercial</p>
Suposiciones y restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • Materia prima que maneje la empresa o pueda obtener y procesar en poco tiempo. • Telas vinílicas y líneas sintéticas que maneje la empresa actualmente para tapizar elementos de oficina. • Tecnología de producción localizada en la empresa. • Mantener los estándares de calidad de hecho en Colombia. • Tapizado con costuras. • Material implementado deberán cumplir con las normas técnicas para la industria.
Involucrados	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante de diseño industrial practicante • Director y tutor del proyecto • Personal del área de diseño de la empresa • Personal del área de metalmecánicas, aglomerados, pinturas, tapicería y acabados en general de la fábrica de hecho en Colombia, todos aquellos que realicen los proceso de mecanizado de las piezas. • Instaladores, aquellas personas que se encargan de ensamblar cada producto fabricado por la empresa en los lugares que se amueblan.

6.5 Identificación de las necesidades del cliente

Al iniciar el proceso de desarrollo de un producto identificar las necesidades del cliente es una parte importante de esta fase, el poder dialogar y conocer lo que piensan y viven diariamente los usuarios en el uso, manejo y manipulación del producto es una herramienta clave e indispensable que puede aportar información valiosa y necesaria para el proyecto, debido a que ellos son quienes revelan las características, sugerencias, recomendaciones o mejoras que se le pueden hacer al producto. Ulrich y Eppinger (2009)

6.5.1 Recolección de Datos. Esta etapa no solo se orientó a identificar las necesidad del cliente o usuario primario, también se enfocó en conocer cómo se realiza esta actividad (tapizado de muebles con costura) en la ciudad de Bucaramanga, identificando los elementos, insumos, maquinarias y herramientas necesarios para implementar la línea de tapizado en la empresa hecho en Colombia. Para ello se realizaron consultas en dos sectores; entre ellos tenemos:

1. Usuario Primario, en este grupo se realizó una reunión con el personal de la empresa encargado del desarrollo del proyecto, Stella Sepúlveda Mujica Directora Comercial, la cual estableció los parámetros que permitirán desarrollar el producto.

2. Fabricantes; para esa etapa se visitaron cuatro tapicerías de la ciudad de Bucaramanga donde se observó como el personal del tapicería desarrollaba la labor, la cual en algunos casos

consistía en tapizar muebles nuevos y en otros remodelar sofá desgastado, a los cuales se les cambia el tapiz y/o el espumado a elección de los clientes.

El segundo paso en las visitas consistía en entrevistar al personal encargado de la tapicería, quienes generalmente son los dueños y desarrolladores de la tarea ; su labor consiste en organizar el trabajo, verificar cuantos pedidos tiene pendientes, repartir los insumos, recibir aquellos sofás para remodelar , encargarse de cobros envíos y despachos. En muchas ocasiones ellos trabajan solos o con un ayudante que contratan cuando tiene muchos pedidos o trabajos por entregar en una misma fecha; por lo que, tiene todo el conocimiento sobre el tema y fueron una fuente valiosa de información.

Las visitas se realizaron a los siguientes lugares:

1. Gergo Mueblería tapicería, pintura, laca china, tintillas.

Carrera 19 # 11-10 San Francisco.

Propietario y tapicero Leonardo Gómez

2. Tapicería Venecia Carrera 19 # 13-53

Propietario y tapicero Néstor Hernández.

En el momento de la visita se encontraban dos

trabajadores más.

3. Tapicería Kike

Carrera 19 #11- 30

Enrique Portilla tapicero.

4. Tapicería

Carrera 12 calle 25

Tapicero Samuel López



Figura 10. Tapicerías visitadas.

6.5.2 Análisis e Interpretación de los datos obtenidos. A continuación se registran los datos corresponden a la reunión desarrollada con el Usuario Primario, Stella Sepúlveda Mujica Directora Comercial de Hecho en Colombia. Estos resultados se registran como las necesidades de diseño.

Se utilizara las siglas S.P.E. para referirse al “Diseño de la línea de sofás tapizados para salas de espera”

Tabla 5

Necesidades del cliente

Pregunta: ¿Qué parámetros debe cumplir el diseño de la línea de sofás tapizados para salas de espera?	
Enunciado del usuario	Necesidad
El sofá debe ser liviano tanto visual como estructural.	El S.P.E debe ser Visualmente liviano El S.P.E presentara una estructura ligera
Nos ayude a que los clientes nos reconozcan en el mercado.	El S.P.E Genera identidad a la empresa. El S.P.E es Innovador
Altura del espaldar mínimo reglamentada por las normas colombianas.	La Altura del espaldar del S.P.E será la mínima, según las normas colombianas para mobiliarios sala de espera.
Se le puede acondicionar accesorios	El S.P.E permite la adaptación de accesorios
Que no supere el valor de los sofás con los que ya trabajamos	El S.P.E será económico en su fabricación

Tabla 5

Continuación

Pregunta: ¿Qué parámetros debe cumplir el diseño de la línea de sofás tapizados para salas de espera?	
Enunciado del usuario	Necesidad
Que se pueda fabricar en la empresa y que sea fácil de elaborar.	Las piezas del S.P.E tendrán que ser producidas en su totalidad en la fábrica.
Permita la combinación de color y unicolor	Los elementos del S.P.E serán versátiles en sus posibles combinaciones de color.
Que no sea difícil de transportar	Las piezas del S.P.E serán fáciles de transporte.
Cumplir con normas de higiene, salud y ergonómicos establecidos por el reglamento colombiano para este tipo de mobiliario.	El S.P.E. cumplirá con los Parámetros ergonómicos de higiene y salud del reglamento colombiano, para mobiliario sala de espera.

6.5.3 Jerarquización de las necesidades del cliente. Después de interpretadas las necesidades de los clientes se organizan dichas necesidades en una lista de jerarquías la cual está conformada por un conjunto de necesidades *primarias*, las cuales pueden presentar un conjunto de necesidades *secundarias*, estas también se pueden descomponer en un conjunto de necesidades *terciarias*, si fuese el caso que se requirieran más detalladas .

Las necesidades primarias son las más generales, mientras que las secundarias y terciarias expresan necesidades en más detalle, se representaran por uno, dos o tres asteriscos en cada frase (*); las necesidades latentes están denotadas por el signo (!). Metodología Ulrich y Eppinger (2009)

* Necesidades primarias

*** Necesidades terciarias

** Necesidades secundarias

(!) Idea latente

El S.P.E debe ser minimalista

- * El S.P.E debe ser visualmente liviano
 - * El S.P.E presentara una estructura ligera
-

El S.P.E genera identidad a la empresa.

- * El S.P.E es Innovador
-

La Altura del espaldar del S.P.E será la mínima, según normas técnicas ICONTEC

Los elementos del S.P.E brindara la opción de modularidad.

- * El S.P.E permite la adaptación de accesorios
 - ** Los elementos del S.P.E serán versátiles en sus posibles combinaciones de color
-

El S.P.E será económico en su fabricación

- * Las piezas del S.P.E tendrán que ser producidas en su totalidad en la fábrica.
 - * Las piezas del S.P.E serán fáciles de transporte.
-

El S.P.E. cumplirá con los Parámetros ergonómicos de higiene y salud del reglamento colombiano, para mobiliario sala de espera.

6.5.4 Importancia relativa de las necesidades. En este paso se realiza una evaluación numérica de la importancia para un subconjunto de necesidades. La importancia se evaluará en una escala de 1 a 5 donde: 1 es más importante y 5 menos importante. Para ello se implementó la siguiente escala.

1. La característica es de importancia crítica. No consideraría el producto sin esta característica.
2. La característica es altamente deseable, pero considero el producto sin ella.
3. Sería bueno tener esta función, pero no es necesaria.
4. La característica no es importante, pero no me importaría tenerla.
5. La característica es indeseable. No consideraría el producto con esta característica.

A continuación se registran el resultado de esta evaluación. Formato empleado para la recolección de información aplicado a usuarios primarios disponible en Apéndice B.

Tabla 6

Tabla de necesidades con su respectiva importancia

Numero	Necesidad	Imp.
1.	El S.P.E genera identidad a la empresa	
2.	La Altura del espaldar del S.P.E será la mínima, según normas técnicas colombianas para mobiliario sala de espera.	
3.	El S.P.E. cumplirá con los Parámetros ergonómicos de higiene y salud del reglamento colombiano, para mobiliario sala de espera.	1
4.	Las piezas del S.P.E tendrán que ser producidas en su totalidad en la fábrica.	

Tabla 6

Continuación

Numero	Necesidad	Imp.
1.	El S.P.E presentara una estructura ligera	
2.	Los elementos del S.P.E brindara la opción de modularidad.	2
3.	Las piezas del S.P.E serán fáciles de transporte.	
4.	El S.P.E será económico en su fabricación	
5.	El S.P.E será visualmente liviano	3
6.	El S.P.E es Innovador	
7.	Los elementos del S.P.E serán versátiles en sus posibles combinaciones de color.	4
8.	El S.P.E permite la adaptación de accesorios	5

6.6. Especificaciones del producto.

Las especificaciones del producto son el resultado de la interpretación de las necesidades que darán como resultado una métrica (cualitativa) y un valor (cuantitativo), que juntos darán una serie de requerimientos que debe tener el producto idóneo según las necesidades expuestas por el usuario. Ulrich y Eppinger (2009).A continuación se precisan los pasos para realizar las especificaciones del producto.

6.6.1 Matriz de necesidades-métricas. La siguiente matriz tiene como objetivo identificar cada una de las métricas y su relación con las necesidades de los clientes expuestas anteriormente.

Las métrica deben ser cuantificables y puede estar relacionada con más de una necesidad, las filas corresponderán a las necesidades del cliente y las columnas a las métricas establecidas, las

Tabla 7

Lista de métricas

Métrica número	Número necesidad	Métrica	Unidades
1.	1	Generar distinción de la marca en el mercado actual	Subj.
2.	1-10	Elementos formales diferenciadores	Subj
3.	2-3	Altura de soporte espaldar mínimo	cm
4.	3	Altura del asiento según reglamenta la norma	cm
5.	3	Profundidad del asiento mínima según norma	cm
6.	3	Angulo de inclinación del asiento espaldar	Grados
7.	3	Tipos de tapizados ignifugo, fácil de limpiar y resistente al alto tráfico de personas.	Lista
8.	5-6-9-12	Dimensiones de los módulos que permitan adaptarse a diferentes espacios	cm
9.	6-10-12	Opciones de configuración partiendo del mismo modulo.	Lista
10.	8	Costo de materiales	Pesos
11.	8	Costo de manufactura	Pesos
12.	8	Tiempo de realización del producto	Horas
13.	4	Materia prima que se procesa en Hecho en Colombia	Lista
14.	5-9	Tamaños mínimos para elementos estructurales.	mm
15.	3-5-9	Tamaños mínimos para elementos de relleno según recomendaciones ergonómicas.	Espesor cm Densidad kg/m ³ .
16.	5-9	Tamaño de embalaje	cm
17.	5-8	Facilidad de transporte unitario y en masa	Lista
18.	11	Posibles combinaciones de color	Lista
19.	5-9	Peso de cada elemento a diseñar	Kg

Tabla 7

Lista de métricas

Métrica número	Número necesidad	Métrica	Unidades
20.	3	Bordes y cantos seguros	Lista
21.	8-9	Tiempo de ensamblado.	Minutos
22.	3-7-9	Peso que debe soportar según cada tipo de modulo.	Kg
23.	3	Materiales de la estructura interna resistente	Lista.
24.	6-8-9	Posibilidad de variar el ancho de los módulos.	cm
25.	7-9	Tamaño final del elemento ensamblado	mm
26.	12	Presenta la posibilidad de incorporar diferentes tipos de accesorios	Lista

6.6.3 Establecer especificaciones ideales y marginalmente aceptables. Posterior a la realización del análisis comparativo entre las métricas establecidas y los productos de la competencia, se deben establecer las especificaciones ideales y marginalmente aceptables, para ello se establece una tabla de especificaciones para cada métrica, donde las especificaciones ideales representan el mejor valor que se podría obtener y las especificaciones marginales aquel que haría viable y sustentable la métrica sin salir de su objetivo principal.

Al establecer estas especificaciones se crea un rango con el cual diseñar una solución viable del producto, siendo útiles para establecer los parámetros. Ulrich y Eppinger (2009).

Tabla 8

Parámetros.

N° métrica	N° Necesidad	Métrica	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
				Elementos diferentes de los de la competencia.	
1.	1	Generar distinción de la marca en el mercado actual	Subj.	que generen impacto visual	
				Líneas agudas ángulos pronunciados, formas básicas pero fuera de lo comercial.	
2.	1-10	Elementos formales diferenciadores.	Subj		
3.	2-3	Altura de soporte espaldar mínimo	cm	36-40	33-35
4.	3	Altura del asiento según reglamenta la norma	cm	45-65-75	30
5.	3	Profundidad del asiento mínima según norma	cm	42-45	40
6.	3	Angulo de inclinación del asiento espaldar	Grados	90° – 100°	100° - 105°
		Tipos de tapizados ignifugo, fácil de limpiar y resistente al alto tráfico de personas.			Telas vinílicas
7.	3		Lista	Telas vinílicas, cuero o sintético	PRANNA

Tabla 8

Continuación

N° métrica	N° Necesidad	Métrica	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
8.	5-6-9-12	Dimensiones de los módulos que permitan adaptarse a diferentes espacios	cm	Módulo de 2 plazas: h: 75 ,Ancho : 100 Módulo de 1 plazas: h: 75 , Ancho : 50	Módulo de 2 plazas: h: 79 , Ancho ;120 Módulo de 1 plazas: h: 79 , Ancho : 60
9.	6-10-12	Opciones de configuración partiendo del mismo modulo.	Lista	Elementos para generar movimiento mesas, puf de conexión.	Módulos cóncavos y convexos
10.	8	Costo de materiales	Pesos	Módulo 1 plaza: \$ 565 086 Módulo 2 plaza: \$ 649 849	Módulo 1 plaza: \$ 489 000 Módulo 2 plaza: \$ 549 000
11.	8	Costo de manufactura	Pesos	Módulo 1 plaza: \$350000 Módulo 2 plaza: \$550000	Módulo 1 plaza: \$300000 Módulo 2 plaza: \$ 450000

Tabla 8

Continuación

N° métrica	N° Necesidad	Métrica	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
12.	8	Costo de manufactura	Pesos	Módulo 1 plaza: \$350000 Módulo 2 plaza: \$550000	Módulo 1 plaza: \$300000 Módulo 2 plaza: \$ 450000
13.	8	Tiempo de realización del producto	Horas	Aprox. = 24	Aprox. = 15
14.	4	Materia prima que se procesa en Hecho en Colombia	Lista	<p>Área metalmecánica : Lamina de Cold Rolled, calibre 20,22 Lamina HR calibre12 Tubería 1*11/2</p> <p>Área maderas : Tableros aglomerados Pintura electrostática Espumas densidades 18 -23 y grosores 10 - 3 cm</p>	<p>Área metalmecánica : Lamina de Cold Rolled, calibre 14, 16, 18 Lamina HR calibre10 Tubería 1*1 – 2*1</p> <p>Área maderas : MDF diferentes calibres Pintura electrostática Espumas densidades 30-23 y grosores 5-2-1 cm</p>

Tabla 8

Continuación

N° métrica	N° Necesidad	Métrica	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
15.	5-9	Peso de cada elemento a diseñar	Kg	Asiento 18 kg Espaldar 10 kg	Asiento 15 kg Espaldar 8 kg
16.	3	Bordes y cantos seguros	Radios Ángulos	R :2 -3.5 cm A: 10° -25°	R : 2.54 -5.08 cm A: 15° -20°
17.	8-9	Tiempo de ensamblado.	Minutos	Aprox. = 30 por modulo	Aprox.= 20 por modulo
18.	3-7-9	Peso que debe soportar según cada tipo de modulo.	Kg	Módulo 1 plaza: 100 kg Módulo 2 plaza: 200 kg	Módulo 1 plaza: 125 kg Módulo 2 plaza: 250 kg
19.	3	Materiales de la estructura interna resistente	Lista.	Tubería cuadrada diferentes calibres Aglomerados	Tubería cuadrada diferentes calibres MDF
20.	6-8-9	Posibilidad de variar el ancho	cm	100-150	120-180

Tabla 8

Continuación

N° métrica	N° Necesidad	Métrica	Unidades	Valor marginal	Valor ideal
21.	7-9	Tamaño final del elemento ensamblado	mm	790*500*1200	780*450*1000
22.	12	Presenta la posibilidad de incorporar diferentes tipos de accesorios	Lista	Apoyabrazos	Mesas de exhibición, paneles acústicos entre otros

Limitado según catalogo y las ofertas de colores presentes para cada tipo de material y distribuidores que maneja la empresa. Ver Apéndice C.

6.7.4 Requerimientos De Diseño

Requerimientos de uso.

- Los elementos de la línea deben presentar un lenguaje claro para el usuario.
- Proporciona seguridad y comodidad, sin poner en riesgo la estadía de los usuarios en la sala.
- Los elementos de la línea son fáciles de usar, manipular y de transmitir su función para los usuarios.
- Debe presentar medidas y formas ergonómicas que permita el uso para un gran grupo de usuarios teniendo en cuenta las Normas técnicas colombianas para el desarrollo de asientos en áreas de espera.
- Debe soportar el alto tráfico de personas.

Requerimientos funcionales.

- Deben cumplir la función para la cual fueron diseñados sin proporcionar daños a corto, mediano o largo plazo a los usuarios.
- Materiales óptimos y resistentes para cumplir su función.
- Los elementos de la línea deben comunicar la función para la cual fueron diseñados, tanto en individual como grupal.
- Se diseñaran elementos auxiliares funcionales y útiles para la sala de espera que la complementen y le den un valor agregado.
- Brindará la opción de combinar tapizado de diferentes colores según limitaciones presente en el catálogo de PROQUINAL.

- No debe presentar elementos sueltos, que se puedan perder por el uso.

Requerimientos estructurales.

- Su estructura debe ser estable y resistente para los usuarios.
- Debe ser fácil de embalar y transportar.
- Brindará seguridad tanto en su uso como en su ensamblado y construcción.
- Su estructura debe ser diseñada para no crear elementos robustos o pesados; teniendo en cuenta las limitaciones en materia prima que se procesa en la empresa.
- Debe ser resistente a la fatiga, peso, humedad y fricción
- Los componentes de unión deben ser diseñados para no generarle peso excesivo a la estructura.
- Se evitara en sus características formales y estructurales tener el mayor número de variables.

Requerimientos técnicos – productivos.

- El tapizado debe ser apto para el alto tráfico de personas al cual se expone.
- El tapiz debe ser altamente resistente a los gérmenes, abrasión y manchas por lo que debe ser fácil de limpiar y no adsorber ninguna sustancia al igual que mantener el color y las texturas si las presentase, resistir al quebramiento, despliegue, pérdida de flexibilidad e ignífugo,
- Material implementado deberán cumplir con las normas técnicas para la industria.
- El dimensionamiento de las piezas se basara en primera instancia en las Normas técnicas Colombianas para el desarrollo de asientos en áreas de espera, se le podrán realizar ajustes para

acomodarlos a los parámetros o limitaciones de las maquinas o materiales con los que cuenta la empresa para su producción en serie.

- Se utilizara espumas de diferente densidad, teniendo en cuenta, el lugar de destino, para el asiento densidad medio, apoyabrazos firme o dura ya que soporta mayor peso, respaldar densidad suave, no soporta tanto peso.

Requerimientos formales.

- Formas y bordes seguros para el usuario, sin ángulos peligrosos o agresivos, tanto visual como físicamente; evitar esquinas corto- punzantes y aristas pronunciadas o filosas.

- Las formas deben brindar fiabilidad a los usuarios.

- Formas minimalistas, fáciles de asimilar a primera vista que generen confianza y homogeneidad entre sus elementos.

- El diseño de las formas apoyara el desarrollo de las piezas teniendo en cuenta la materia prima de construcción.

7. Etapa creativa

7.1 Generación de concepto.

En esta etapa del desarrollo del proyecto se generaran aquellos conceptos y alternativas que darán respuesta a las necesidades del cliente y cumplirán con las métricas y requerimientos establecidos previamente.

La generación de concepto conlleva dar una solución de diseño al problema planteado previamente realizando una representación aproximada de la forma, función, tecnología, construcción y tipos de material que generaran el producto; estas características se podrán expresar con un modelo tridimensional, un boceto o bosquejo, un modelo físico o Render aproximado, puede acompañarse de una descripción o breves apuntes explicativos para poder transmitir la idea concreta.

Iniciamos esta etapa con los requerimientos establecidos previamente, las necesidades del usuario traducidas a valores cuantificables y medibles; esto permite establecer un punto de partida para generar conceptos y alternativas que satisfagan y de una solución de diseño a las necesidades de los clientes.

Para esta etapa se puede aplicar el “método de generación de concepto de 5 pasos”. Ulrich y Eppinger (2009), el cual ayudara a encarrilar todas aquellas ideas y soluciones latentes para resolver el problema de la manera más óptima y viable para él cliente; el método consiste en:

1. Entender cuál es el problema principal y descomponerlo en sub-problemas, si fuese necesario.

Aclara el problema, este paso consiste en generar un entendimiento global de todo lo que abarca el problema, para esto se detalla el problema y si fuese necesario se descompondría en sub problemas.

La línea de sofás va dirigida a salas de espera de diferentes sectores y empresas, deben ser elementos con un alto valor formal – estético, que generen distinción en el mercado; elementos modulares que se puedan fabricar en su totalidad en Hecho en Colombia. Estará expuesto al alto tráfico de personas y permitirá modularidad en diferentes espacios.

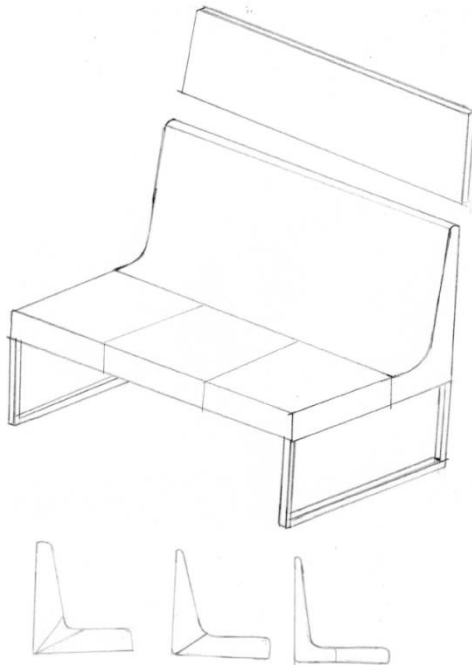
2. Revisar conceptos existentes (se aplica la revisión del estado del arte).

Se realizó un análisis de los productos existentes en el mercado; aquellos que brindan una gran solución de diseño y son muy representativos para esta área debido a sus características formal estéticas y su facilidad para adaptarse a diferentes espacios.



Figura 12. Análisis de lo existente con el personal de la empresa.

Después de revisar los modelos existentes se definió un concepto en el cual basar el desarrollo de las alternativas.



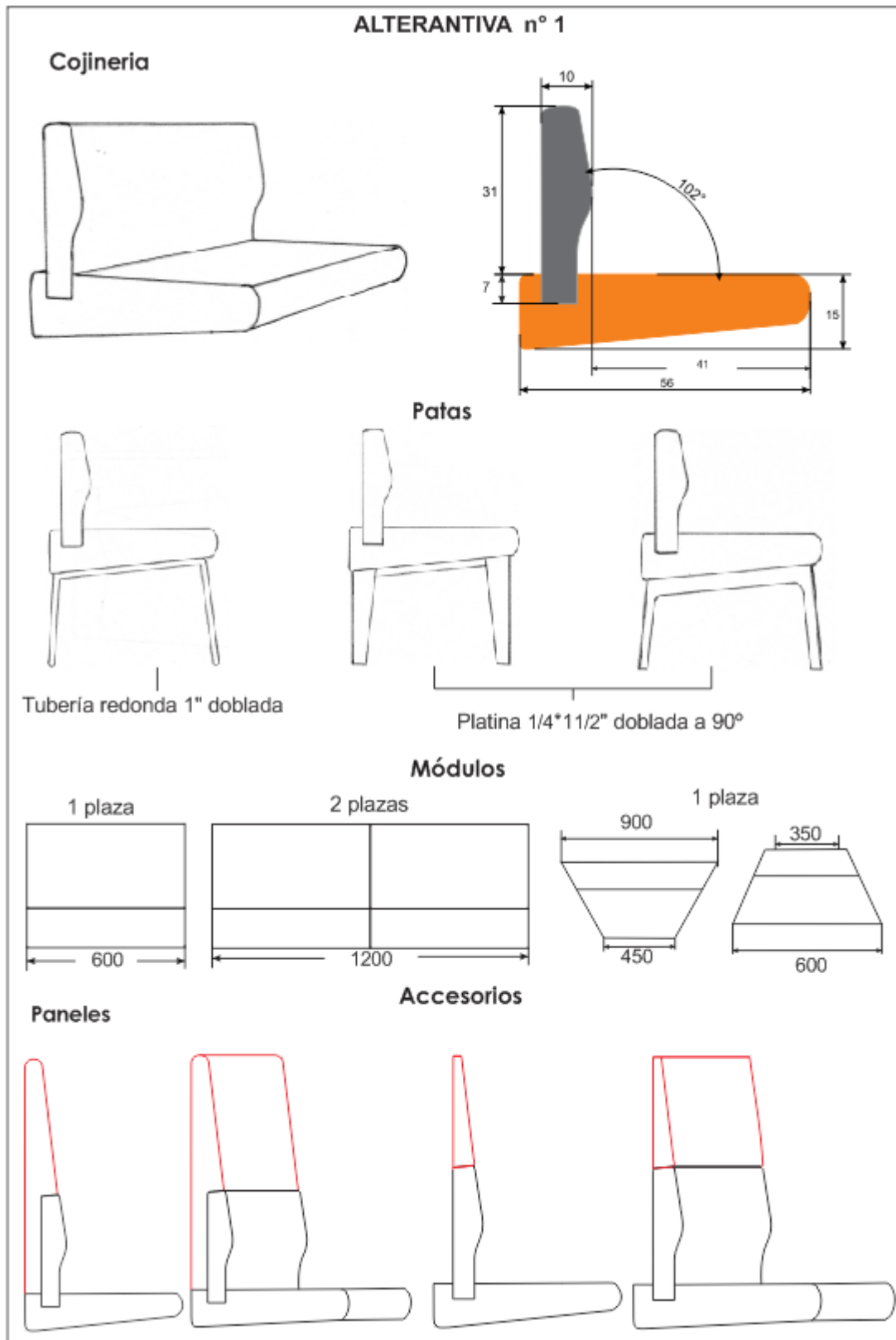
Se decide por un diseño minimalista, con poco volumen en sus elementos , líneas limpias y definidas.

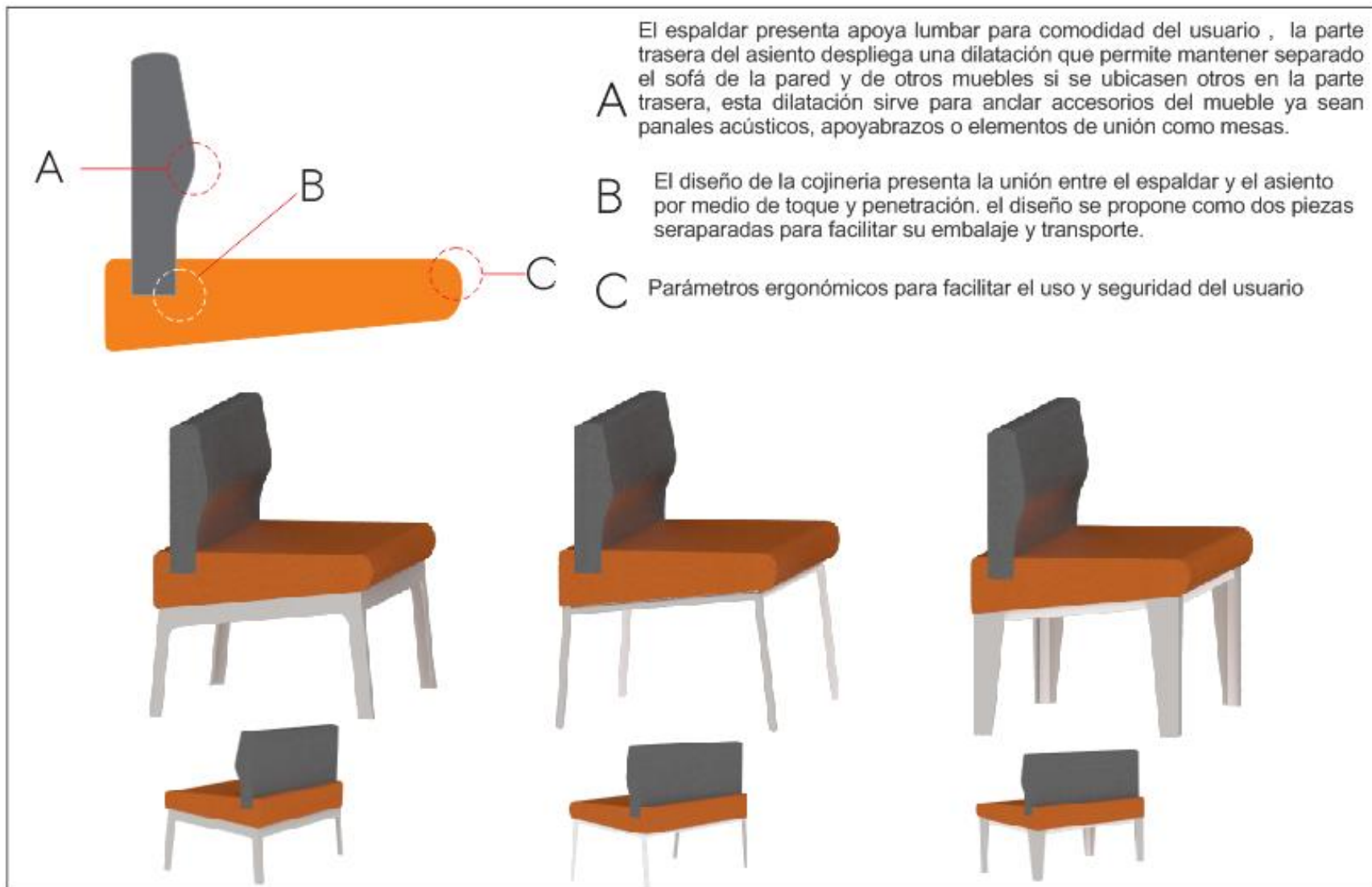
Geometría elemental rectilínea, purismo estructural y funcional, que pueda ser producido y estandarizado en la empresa.

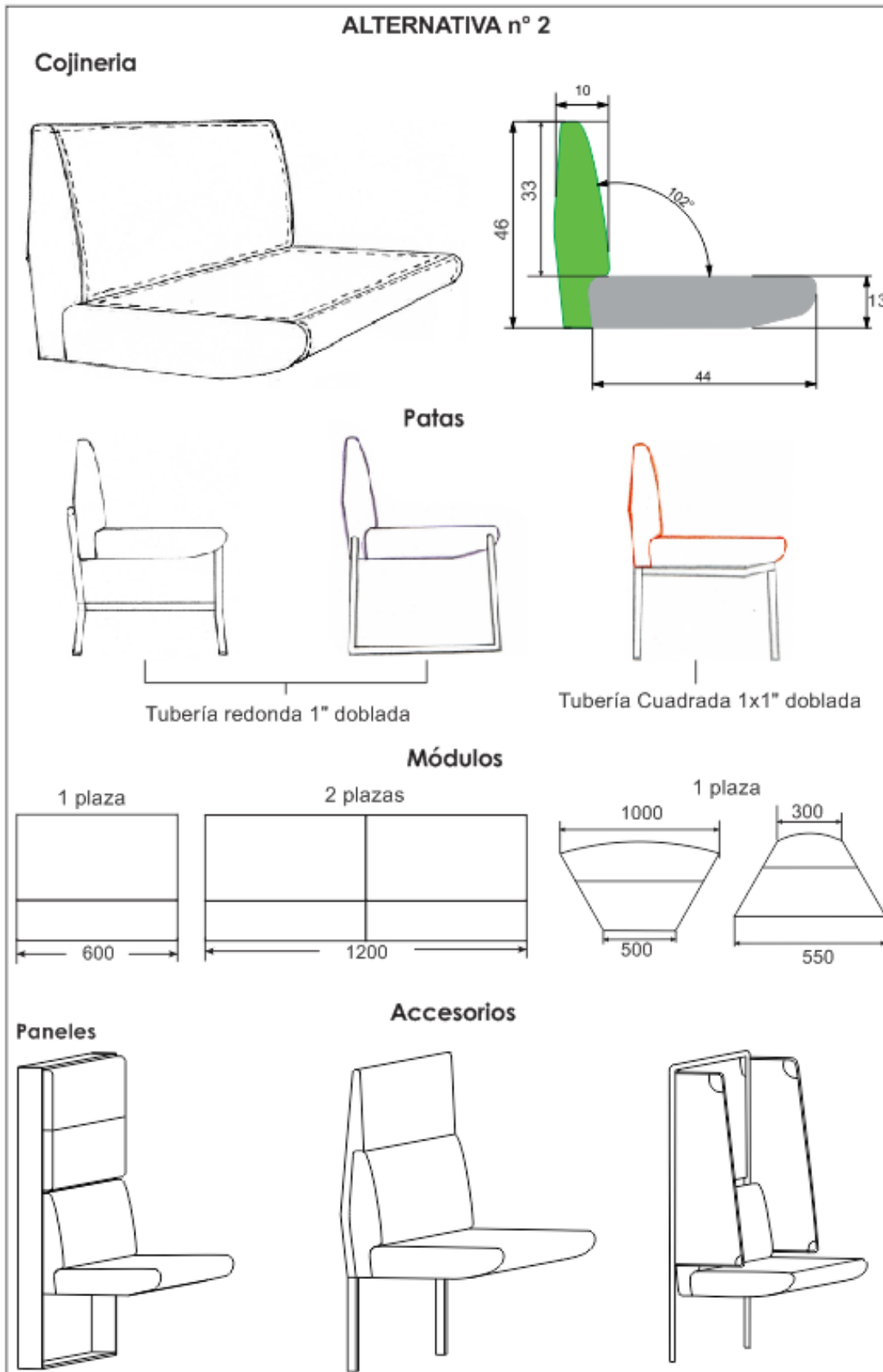
Permita la modularidad en diferentes espacios, presenta paneles adaptables, combinación de color y unicolor, ligero , fácil de transportar y de ensamblar .

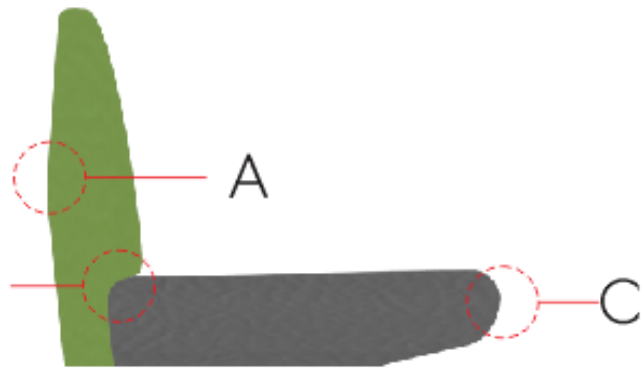
Se realizó un bosquejo de la idea general que se desarrollara en las futuras soluciones. Con este objetivo se generaron cinco alternativas que se describen a continuación:

Figura 13. Desarrollo del concepto.



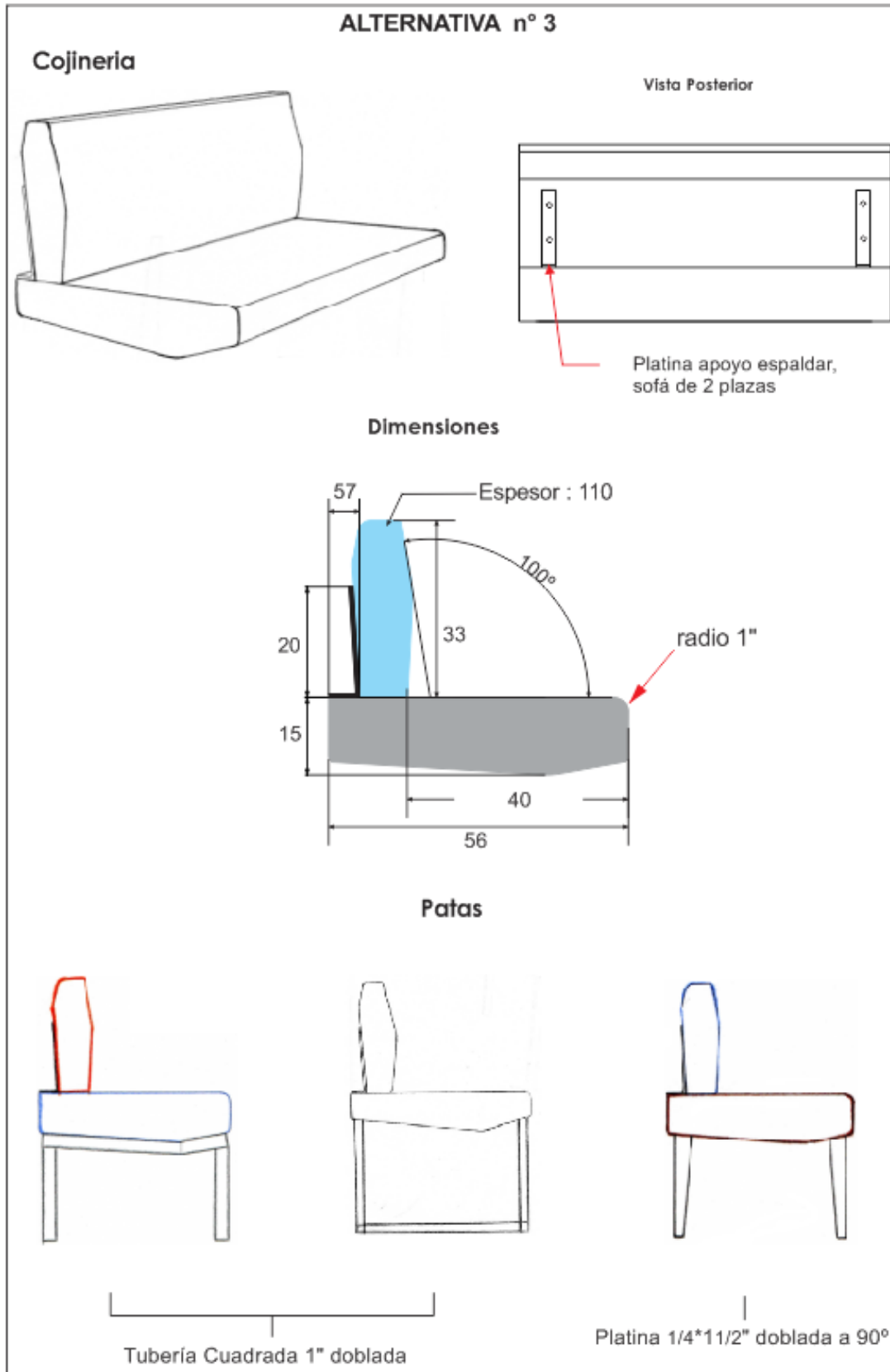




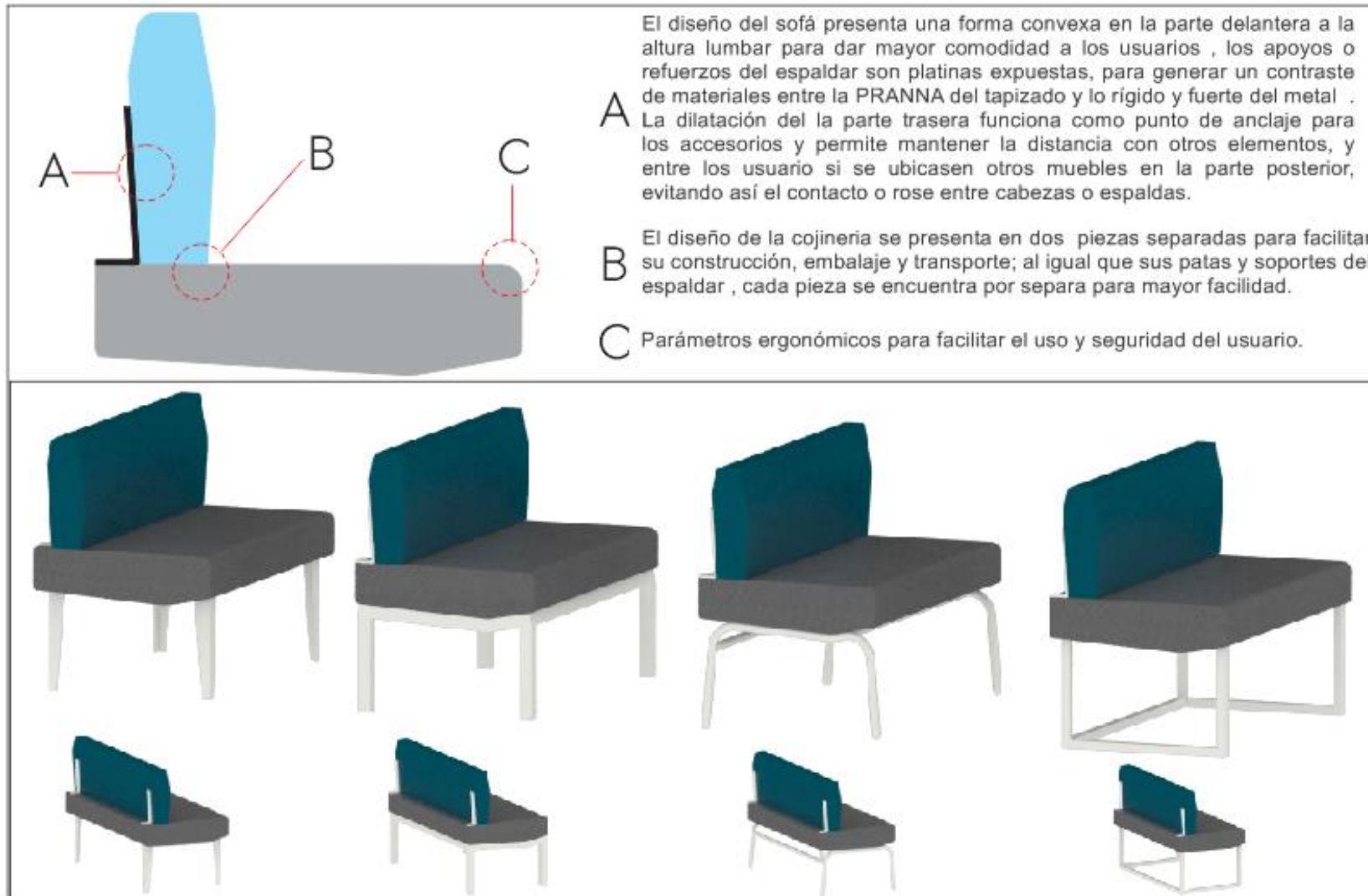


- El espaldar presenta una forma convexa , la cual cumple dos funciones; la primera separar el espaldar de las paredes o columnas, si se apoyara en una de ellas, para evitar el menor contacto posible, evitando que el material del tapizado se desgaste o ensucie. Función dos cuando se instalen sofás a cada lado esta forma evita que las cabezas de los usuarios se toque generando molestias, manteniendo una distancia entre ellas.
- A** El diseño de la cojinería presenta la unión entre el espaldar y el asiento por medio de toque y penetración
- B** Parámetros ergonómicos para facilitar el uso y seguridad del usuario
- C**

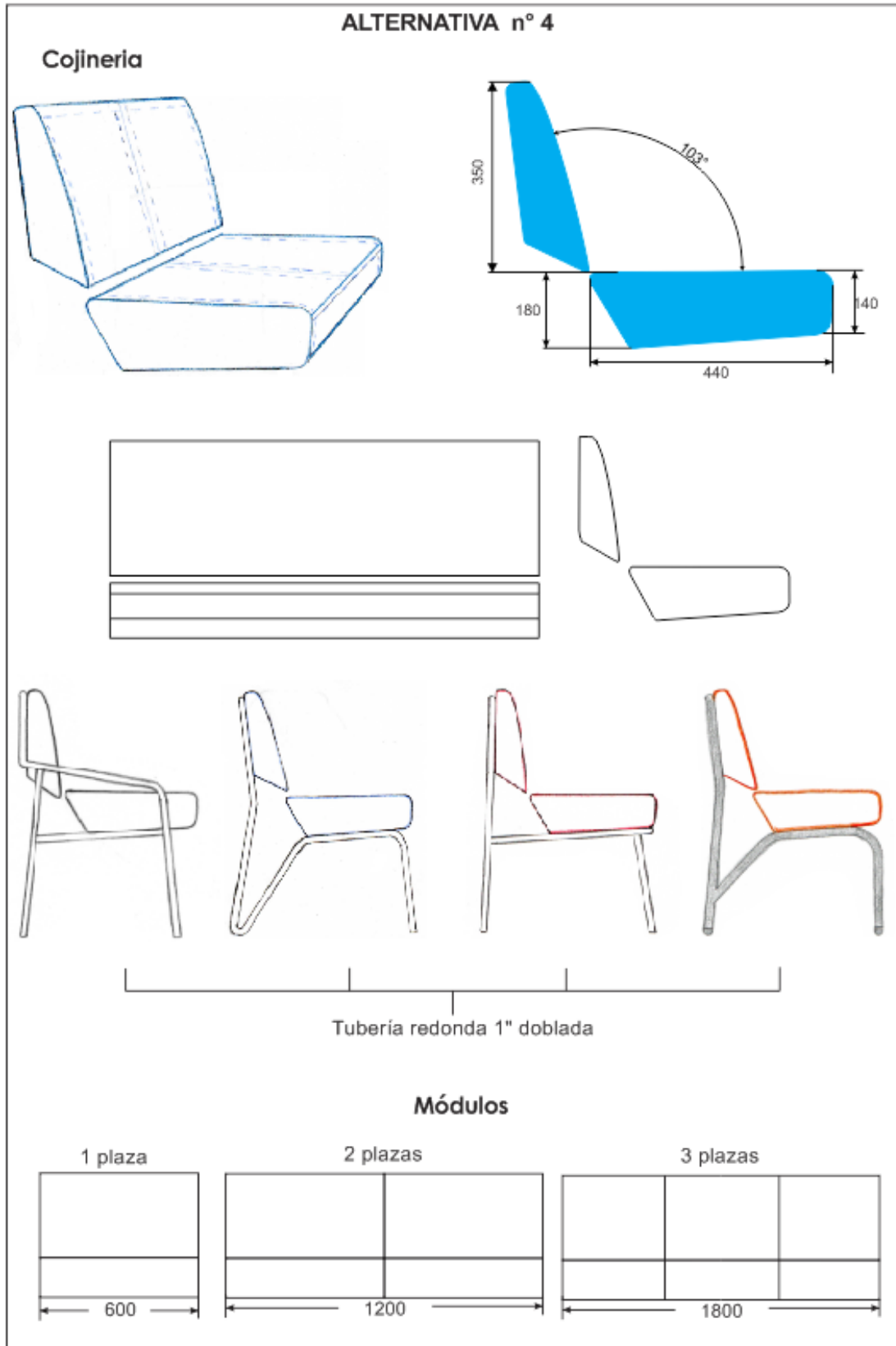




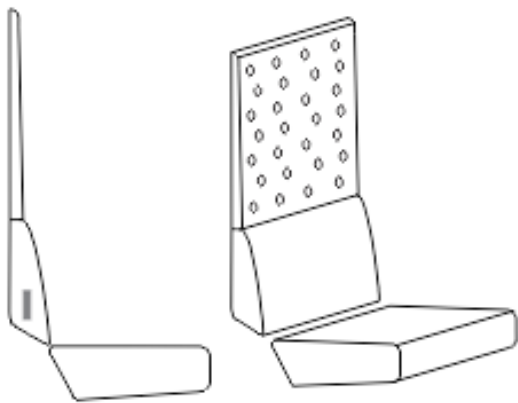
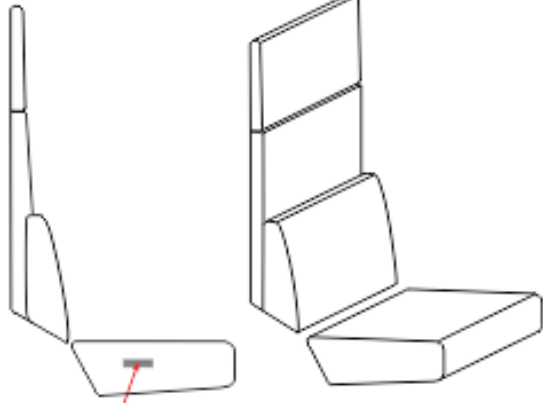
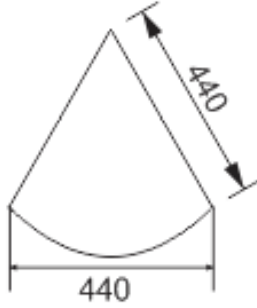

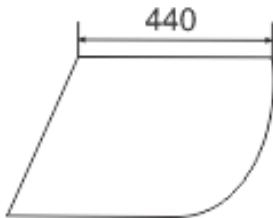
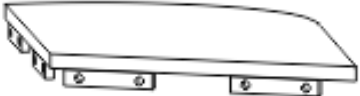
Paneles adaptables		Accesorios							
		<p>Punto de conexión</p>							
		<p>Paneles adaptables su anclaje se realiza en la parte posterior del espaldar. Permite aumentar el largo del panel añadiendo módulos.</p> <p>Estructura interna MDF Tapizados en fieltro</p>							
<h3>Módulos</h3> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1 plaza</td> <td style="text-align: center;">2 plazas</td> <td style="text-align: center;">3 plazas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>				1 plaza	2 plazas	3 plazas			
1 plaza	2 plazas	3 plazas							
<h3>Taburete u Ottoman</h3> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">1 plaza</td> <td style="text-align: center;">2 plazas</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>					1 plaza	2 plazas			
	1 plaza	2 plazas							
<h3>Módulos de giro</h3> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">1 plaza con espaldar</td> <td style="text-align: center;">1 plaza sin espaldar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>				1 plaza con espaldar	1 plaza sin espaldar				
1 plaza con espaldar	1 plaza sin espaldar								

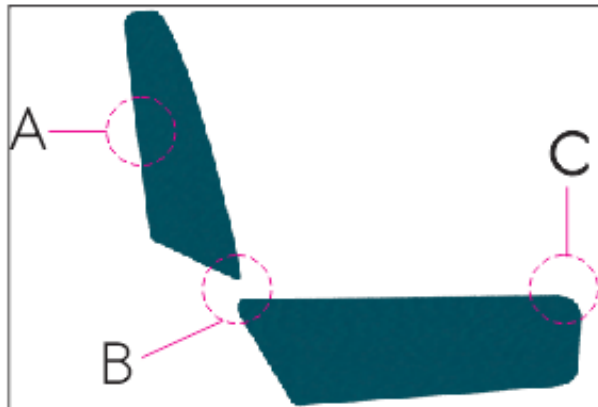


LÍNEA DE SOFÁS TAPIZADOS PARA OFICINA



LÍNEA DE SOFÁS TAPIZADOS PARA OFICINA

Accesorios	
Paneles adaptables	
	 <p>Punto de conexión</p>
<p>Paneles adaptables su anclaje se realiza en la parte posterior del espaldar. Forrados en fieltro, material acústico, troquelado superficial.</p>	
Mesas adaptables para dar movimiento	
 	 
<p>Mesas adaptables, su anclaje se realiza a la estructura en la vista lateral del sofá .</p>	

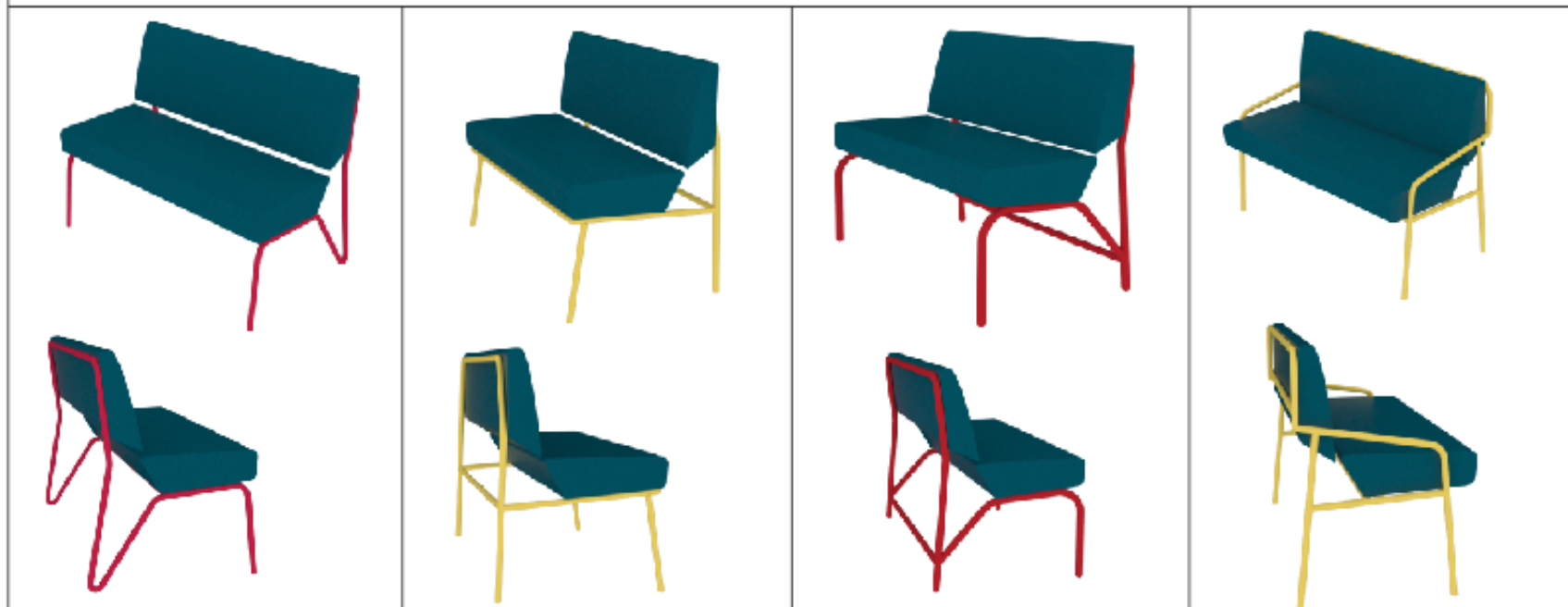


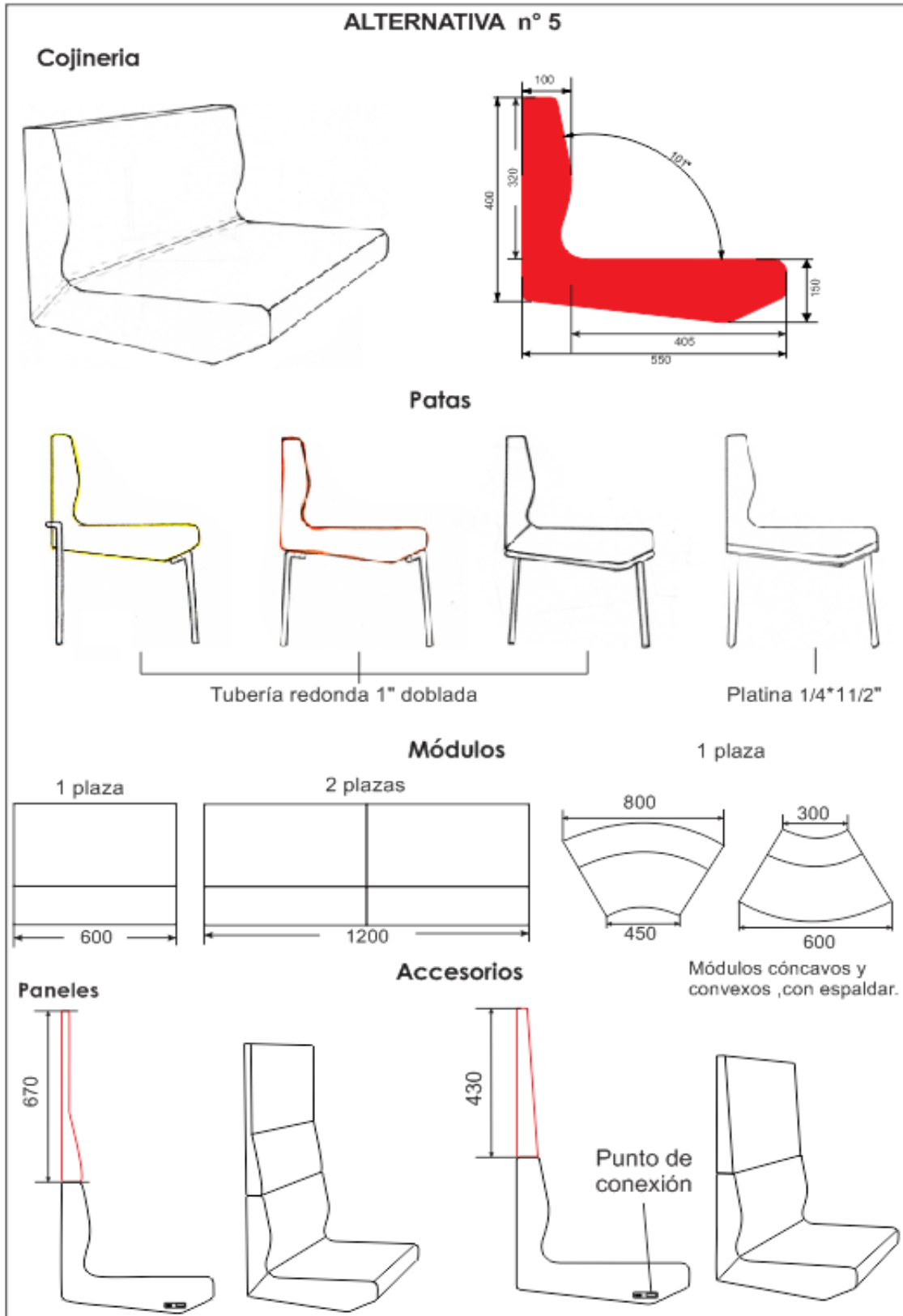
A La sencillez de sus líneas y curvas es un punto fuerte en este diseño , que permite jugar con la solidez de sus piezas para formar distintos módulos. Elementos minimalista formas marcadas, un modulo que se destaca por su composición ligera pero fuerte.

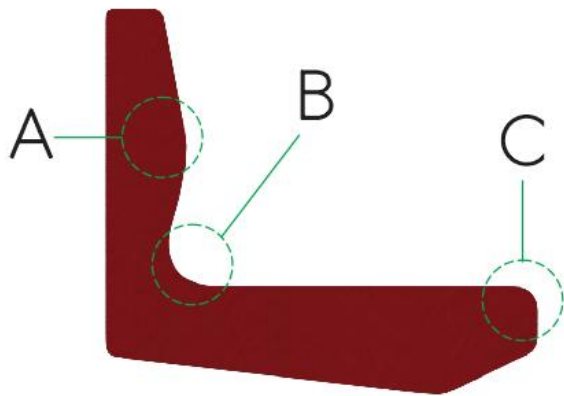
B La ditalción o separación entre los dos módulos del asiento y espaldar ayuda en la con figuración del sofá permitiendo que se alargue o acorte la profundidad del mismo.

C El diseño de la cojineria se propone como dos piezas separadas para facilitar su embalaje y transporte. Permite adaptarsele diferentes tipos de accesorios o estructuras.

C Parámetros ergonómicos para facilitar el uso y seguridad del usuario







A Su estructura se desarrolla en una sola pieza brindando la ilusión de fuerza con elementos poco voluminosos. En este diseño podemos ver el concepto visual unitario, el cual solo se visualizan las patas y la cojinería no se visualiza la estructura. La forma del espaldar se adapta muy sutilmente a la espalda baja o lumbar del cuerpo proporcionando una sensación de comodidad relajación . Su tapizado al ser una sola pieza es totalmente desenfundable.

B La forma del espaldar se adapta muy sutilmente a la espalda baja o lumbar del cuerpo, proporcionando una sensación de comodidad y relajación . La curvatura de la parte baja se adapta a la anatomía del cuerpo .

C Parámetros ergonómicos para facilitar el uso y seguridad del usuario



7.2 Selección del concepto.

Para esta etapa se evaluarán los conceptos respecto a las necesidades expuestas por el cliente y los requerimientos de diseño, se realizará una comparación entre los ítems respectivamente fuertes y débiles de cada alternativa, para seleccionar uno o más de estos para su desarrollo y prueba. Se seguirá los siguientes pasos expuestos en la metodología de Ulrich y Eppinger, en su libro diseño y desarrollo de producto.

1. Se establecerán los criterios para evaluar los conceptos.

En este paso se tendrá en cuenta las necesidades expuestas por el usuario y su importancia relativa para establecer los criterios de evaluación y su peso porcentual para calificar cada alternativa.

Tabla 9

Criterios de evaluación de conceptos.

Nº	Necesidad	Imp.	Criterios de selección	Peso %
1	El S.P.E genera identidad a la empresa		Genera identidad	
2	La Altura del espaldar del S.P.E será la mínima, según normas técnicas colombianas para mobiliarios sala de espera.		Dimensiones de los elementos según norma técnicas colombianas.	
3	El S.P.E. cumplirá con los Parámetros ergonómicos de higiene y salud del reglamento colombiano, para sala espera.	1	Cumplir normas de higiene, salud y parámetros ergonómicos.	ALTO

Tabla 9

Continuación

Nº	Necesidad	Imp.	Criterios de selección	Peso %
4	Las piezas del S.P.E tendrán que ser producidas en su totalidad en la fábrica.		Fabricación en su totalidad en la empresa.	
5	El S.P.E presentara una estructura ligera		Estructuras ligeras	
6	Los elementos del S.P.E brindara la opción de modularidad.	2	Permite modularidad en diferentes espacios	
7	Las piezas del S.P.E serán fáciles de transporte.		Facilidad de ensamblado y transporte	MEDIO
8	El S.P.E será económico en su fabricación		Fabricación económica	
9	El S.P.E será visualmente liviano	3	Visualmente liviano	MEDIO BAJO
10	El S.P.E es innovador			
11	Los elementos del S.P.E serán versátiles en sus posibles combinaciones de color.	4	Posibilidad de realizar combinaciones de colores.	BAJO
12	El S.P.E permite la adaptación de accesorios	5	Adaptable accesorios.	

- Se elegirá un producto como referencia de los ya existentes en el mercado, para tener un punto desde el cual comprar las alternativas diseñadas.

Producto de referencia

BANDA –MUMA

Diseñador: DANIEL KORB

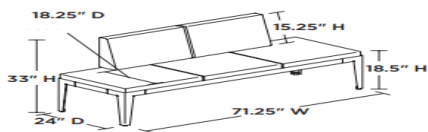
Empresa: KORB + KORB

País: Suiza

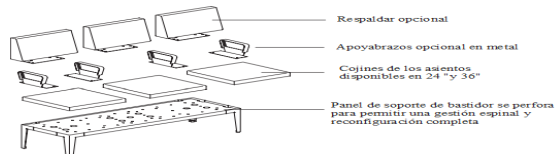
Distribuidor: MUMA

Banda, es un sistema de espera que ofrece gran versatilidad para crear espacios de espera y reunión. Su diseño simple y limpio, permite darle una estética ligera y moderna para mezclarse en diferentes configuraciones, con tres tipos módulos plazas de 1,2 y 3 asientos, mesas de unión y puf permiten crear una isla de muebles, presenta apoyabrazos opcionales para limitar cada puesto.

Dimensiones:



Accesorios



- Respaldo opcional
- Apoyabrazos opcional en metal
- Cojines de los asientos disponibles en 24" y 36"
- Panel de soporte de bastidor se perfora para permitir una gestión espinal y reconfiguración completa

Figura 14. Características del producto de referencia.

3. Se realizaran dos matrices, una de filtración y otra de evaluación, para calificar cada alternativa con respecto a los criterios de selección establecidos previamente.

7.2.1 Filtración De Conceptos. Según la metodología de Ulrich y Eppinger; La matriz de filtración es la primera etapa para empezar a decidirse por un concepto, en ella evaluaremos los conceptos tomando como referencia una alternativa de la competencia y tres criterios donde cada uno será representado por un signo "+: mejor que", "0: igual que" y "- : peor que", al final obtendremos una evaluación neta para determinar si el concepto continua o no, o si se debe combinar con otra para generar uno nuevo; se le asignara una posición para cada concepto, lo cual nos permitirá apreciar cual es el concepto que cumple mejor con las necesidades del cliente







Criterios de selección	Conceptos					Referencia
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	
+ mejor que ∅ igual que - peor que						
Genera identidad	+	+	+	-	+	∅
Dimensiones de los elementos según normas técnicas	∅	∅	∅	∅	∅	∅
Cumplir con normas de higiene, salud y parámetros ergonómicos.	∅	∅	∅	∅	∅	∅
Fabricación en su totalidad en la empresa.	+	+	+	+	+	∅
Estructuras ligeras	∅	∅	∅	-	∅	∅
Permite modularidad en diferentes espacios.	+	+	+	+	+	∅
Facil de ensamblar y transportar	∅	-	+	+	∅	∅
Fabricación económica	+	+	+	+	+	∅
Visualmente liviano	∅	∅	∅	-	∅	∅
Posibilidad de realizar combinaciones de colores	+	+	+	+	-	∅
Adaptable accesorios .	+	∅	+	∅	∅	∅
Suma +	6	5	7	5	4	0
Suma ∅	5	5	4	3	5	10
Suma -	0	1	0	3	1	0
Evaluación neta	6	4	7	2	3	0
Lugar	2	3	1	5	4	0
¿Continua ?	SI	NO	SI	NO	SI	No

Figura 15. Matriz de filtración de conceptos

7.2.2 Evaluación De Conceptos. Continuando con la metodología de Ulrich y Eppinger, la siguiente matriz permitirá evaluar con valores ponderados los conceptos que se filtraron de la anterior matriz, esto nos permitirá tener una evaluación más precisa y dará como resultado un concepto que satisfaga las necesidades del cliente establecidas previamente .Para ello se evaluara cada concepto en un escala de 1 a 5 teniendo en cuenta el desempeño relativo de cada concepto:

Desempeño relativo	Calificación
Mucho peor que la referencia	1
Peor que la referencia	2
Igual que la referencia	3
Mejor que la referencia	4
Mucho mejor que la referencia	5




		Concepto					
		Alternativa 1 		Alternativa 3 		Alternativa 5 	
Criterios de selección	Peso	Calificación	Evaluación ponderada	Calificación	Evaluación ponderada	Calificación	Evaluación ponderada
Genera identidad	20 %	4	0.8	5	1	3	0.6
Dimensiones de los elementos según normas técnicas	10 %	4	0.4	4	0.4	4	0.4
Cumplir con normas de higiene, salud y parámetros ergonómicos.	10 %	3	0.3	3	0.8	3	0.4
Fabricación en su totalidad en la empresa.	10 %	4	0.4	4	0.8	4	0.8
Estructuras ligeras	8 %	3	0.24	3	0.24	3	0.24
Permite modularidad en diferentes espacios.	8 %	4	0.32	5	0.40	2	0.16
Fácil de ensamblar y transportar	9 %	4	0.36	4	0.4	3	0.27
Fabricación económica	10%	4	0.4	4	0.36	4	0.4
Visualmente liviano	7 %	3	0.21	3	0.21	3	0.21
Posibilidad de realizar combinaciones de colores	5 %	3	0.15	3	0.15	2	0.1
Adaptable accesorios .	3 %	4	0.12	4	0.12	3	0.09
Total Puntos		3.7		4.88		3.67	
Lugar		2		1		3	
¿Continua ?		No		Si		No	

Figura 16. Matriz de evaluación de conceptos

7.2.2.1 Concepto seleccionado. Se seleccionó la tercera alternativa, la cual según las calificaciones es aquella que cumple con los criterios de selección establecidos. Sus formas innovadoras, el sistema de fácil transporte y ensamble fueron un punto decisivo en esta elección, al igual que permite modularse en diferentes espacios, gracias a sus formas ya accesorios. Se trabajara con volúmenes mínimos para facilitar su transporte, al igual que generar estructuras ligeras, su fabricación se realizara en su totalidad en la empresa.

7.2.2.1.1 Desarrollo formal de los elementos

Asiento y espaldar

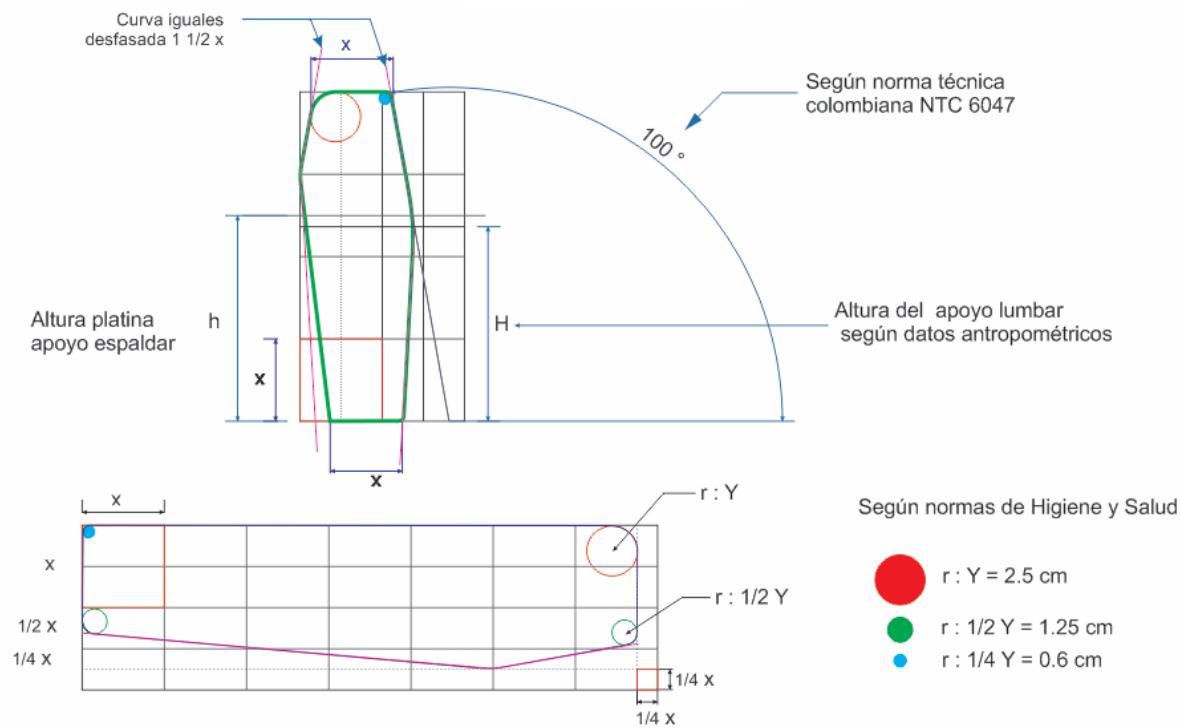
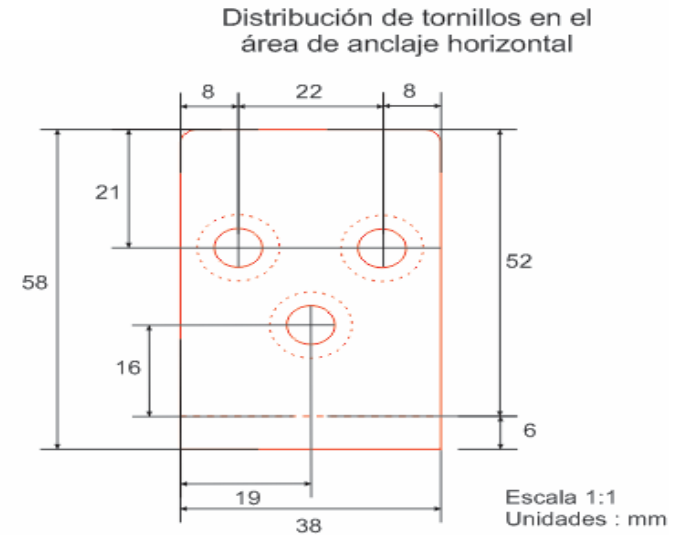
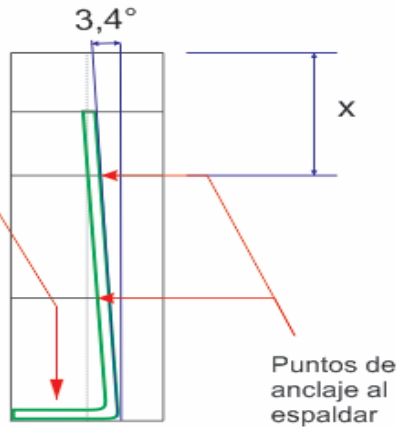
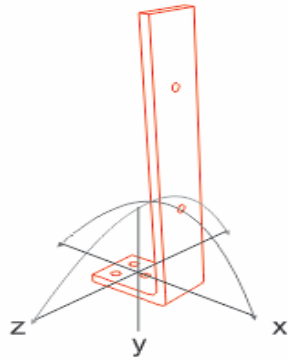


Figura 17. Desarrollo formal del asiento y espaldar

Platina apoyo espaldar

Área determinada por el espacio que ocupan tres tornillos cabeza avellanada Bristol, para evitar que la pieza genere torque en cualquiera de sus dos ejes(x, z).

Puntos de apoyo evitando generar torque.



Se define los punto de apoyo ubicados de formando triangular ,debido a que esta figura es mas estable que cualquier otra que se pudiera aplicar en esta área y por economía .

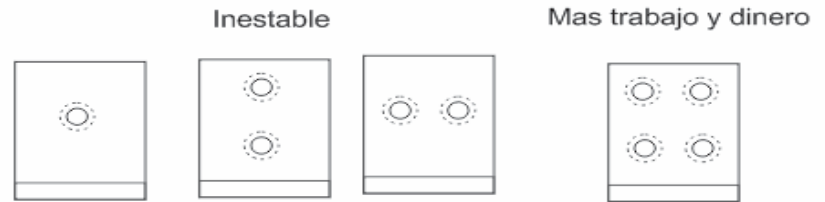
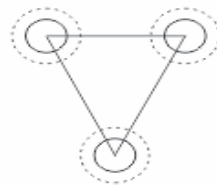
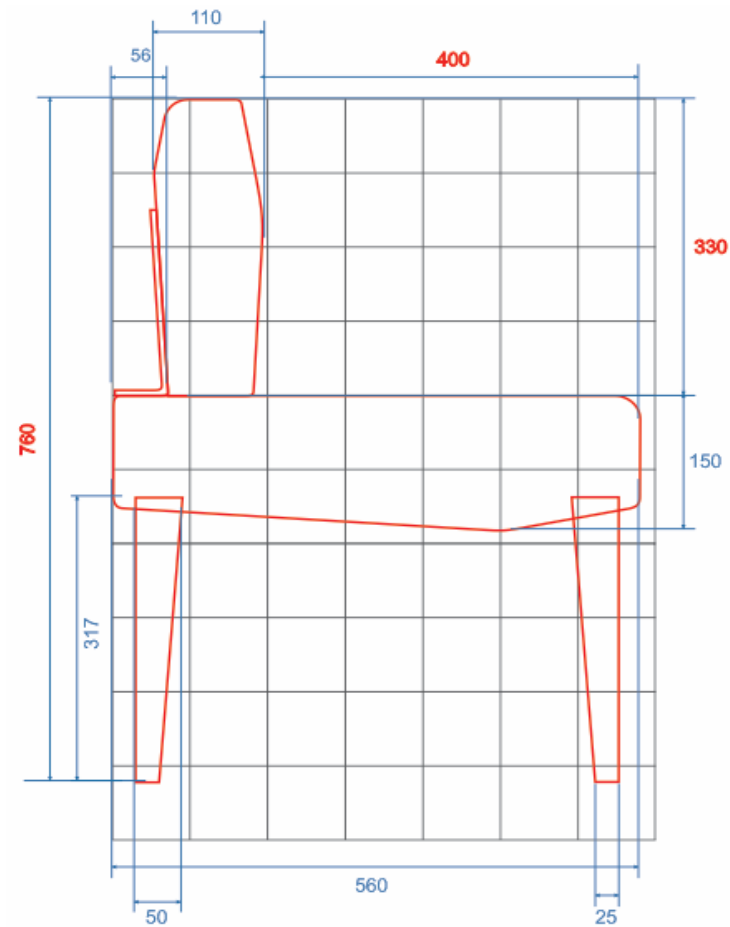


Figura 18. Desarrollo formal del soporte de fijación espalda asiento.

Dimensiones generales



● Asientos en área de espera ICONTEC
Según norma técnica colombiana NTC 6047



Figura 19. Dimensiones generales del asiento y modelo 3D.

Conclusiones

- En la etapa de generación de concepto se generaron cinco, de los cuales dos se seleccionaron en la matriz de filtración de conceptos, para luego ser evaluados en la “matriz de evaluación de conceptos”, con valores ponderados y elegir cuales conceptos continúan a la etapa de prueba de concepto.
- Gracias a estas etapas se puede eliminar aquellas alternativas que no cumplen o solo cumplen en cierta parte los requerimientos del usuario, dando cabida al desarrollo de aquellas que son óptimas para satisfacer las necesidades.
- Según la matriz de evaluación las alternativas finales cumplen con los criterios de selección establecidos.
- Las alternativas elegidas continuaran la metodología establecida; dónde será necesario crear modelos del concepto tridimensionales para que el usuario puede percibir el producto en físico y así realizar la evaluación de concepto.

7.3 Prueba de concepto.

7.3.1 Prueba de concepto primer modelo. En esta etapa se realiza una evaluación del modelo funcional, con el personal de Hecho en Colombia entre los cuales estarán al Jefe de Diseño José Luis Figueroa, Jefe de Producción John Núñez, Jefe de Instalaciones Cesar Murillo, jefe de tapicería Javier García y el Gerente general Mauricio Vega; se reúne este grupo de personas de diferentes áreas de la empresa para poder realizar un análisis desde cada punto determinante en el desarrollo del producto y recibir sugerencias, recomendaciones, comentarios, y correcciones que se le deben hacer al diseño y a la producción del mismo en la fábrica

En la prueba se analizaron varios puntos determinantes en el desarrollo del producto como son:

- Diseño formal del modelo y acabados.
- Materiales e insumos
- Tapizado, tipos y calidad de las costuras.
- Tiempos de producción
- Procesos de producción
- Costos de producción, materiales y mano de obra
- Tipos de ensamble
- Volumen de empaque
- Facilidad de transporte

Se presentó un modelo funcional para poder ser evaluado y calificado desde cada área.

Modelo funcional



Figura 20. Modelo funcional para evaluación

7.3.1.1 Desarrollo de la prueba: La prueba realizada fue por observación, cada miembro interactuó con el sofá, luego de ello se discutieron sus puntos fuertes y débiles con todos los miembros del grupo, se determinaron los cambios y ajustes que se le debe realizar al modelo de prueba teniendo en cuenta que no alteren el concepto de diseño.

Se realizaron dos cambios, a las formas de la cojinería, sistemas de sujeción del espaldar y se sugiere jugar con las combinaciones de colores para definir otras paletas. En esta etapa solo se evaluó el diseño formal, materiales e insumos, tapizado, calidad de las costuras, tipos de ensamble, volúmenes y facilidad de transporte dando como resultado los cambios mencionados anteriormente, los ítems faltantes se evaluarán después de realizadas las modificaciones requeridas en el modelo final.

7.3.1.2 Modificaciones. Se sugiere realizarles un ajuste a los ángulos de inclinaciones, para que la forma se pueda apreciar mejor, pronunciar el ángulo y disminuyendo los espesores de la cojinería, en ciertos puntos donde no afecta la ergonomía del elemento.



Figura 21. Análisis del concepto formal – estético con el personal de la empresa.

El sistema de fijación del espaldar-asiento (platina), se modificará para que quede oculto en el asiento y solo se visualice en el espaldar.

Se sugiere seguir el diseño de las patas y proyectar el ángulo de inclinación a la platina para genera un efecto visual unilateral. Se recomienda realizar diferentes combinaciones para el tapiz.



Figura 22. Análisis del elemento de unión con el personal de la empresa.

7.3.2 Prueba concepto propuesta mejorada. Se presenta un modelo funcional con las modificaciones sugeridas y se evaluará como este modelo satisface de manera adecuada las necesidades del usuario expuestas anteriormente.

Se reunirá nuevamente el personal de la empresa en grupos de expertos y se realizará una prueba donde se calificará diferentes puntos determinantes del proyecto tanto el modelo funcional como el concepto desarrollado.

Desarrollo Formal

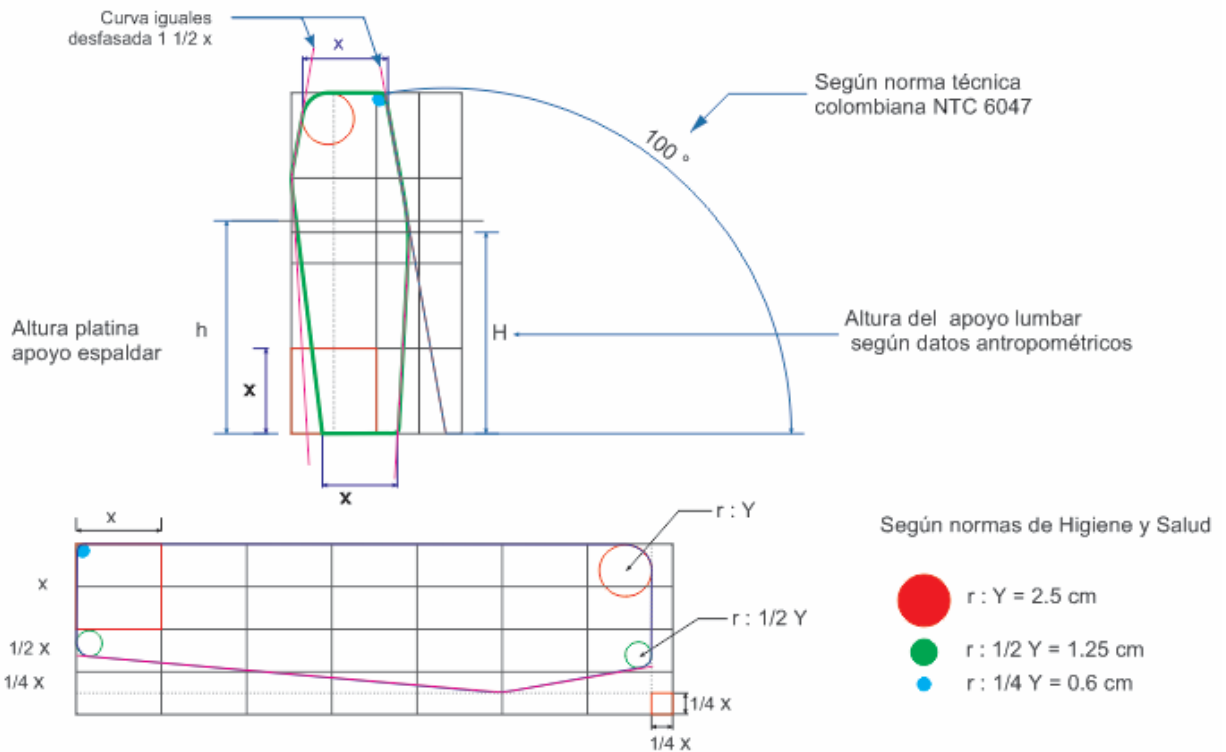
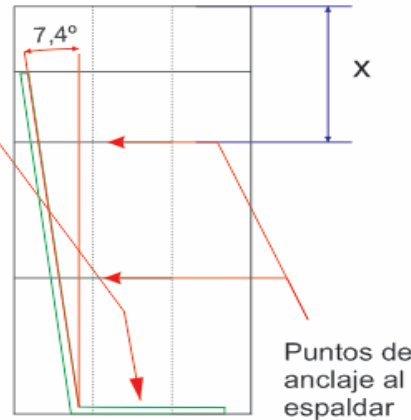
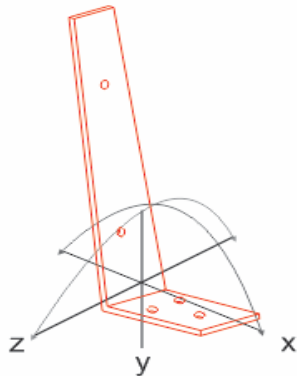


Figura 23. Desarrollo formal del asiento y espaldar, propuesta mejorada.

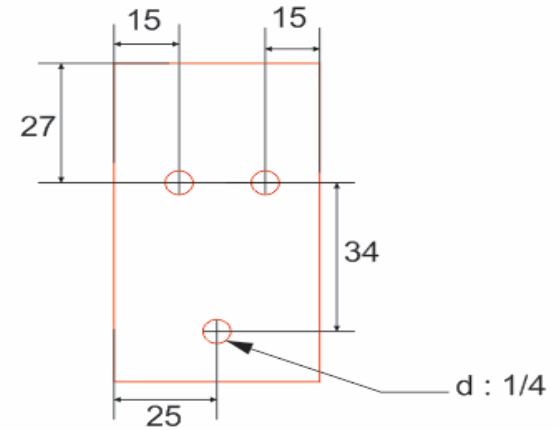
Platina apoyo espaldar, modificada

Área determinada por el espacio que ocupan tres tornillos cabeza avellanada Bristol, para evitar que la pieza genere torque en cualquiera de sus dos ejes(x, z).

Puntos de apoyo evitando generar torque.



Distribución de tornillos en el área de anclaje horizontal



Se define los punto de apoyo ubicados de formando triangular ,debido a que esta figura es mas estable que cualquier otra que se pudiera aplicar en esta área y por economía .

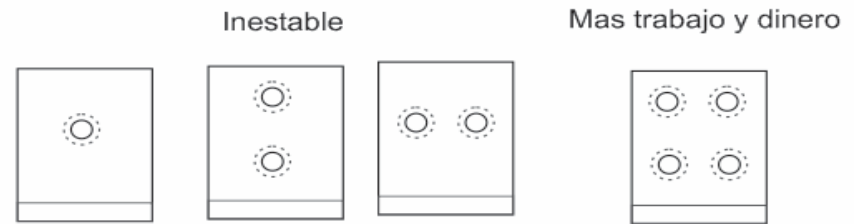
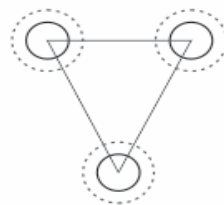
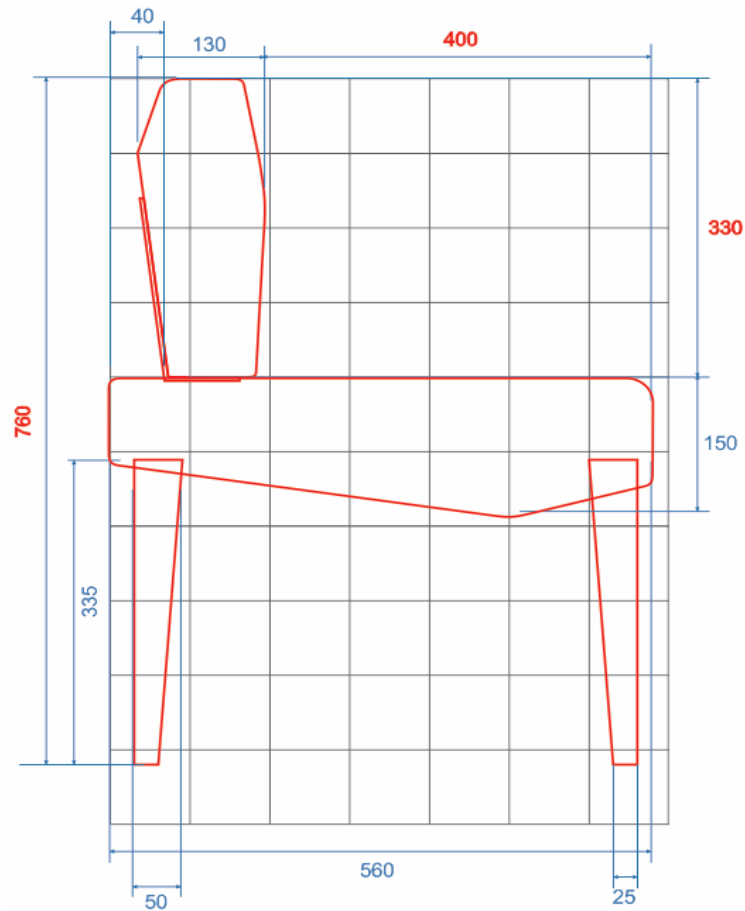


Figura 24. Desarrollo formal del soporte de fijación espalda asiento, propuesta mejorada.

Dimensiones generales



● Asientos en área de espera ICONTEC
Según norma técnica colombiana NTC 6047

Modelo 3D



Figura 25. Dimensiones generales del asiento y modelo 3D, propuesta mejorada.

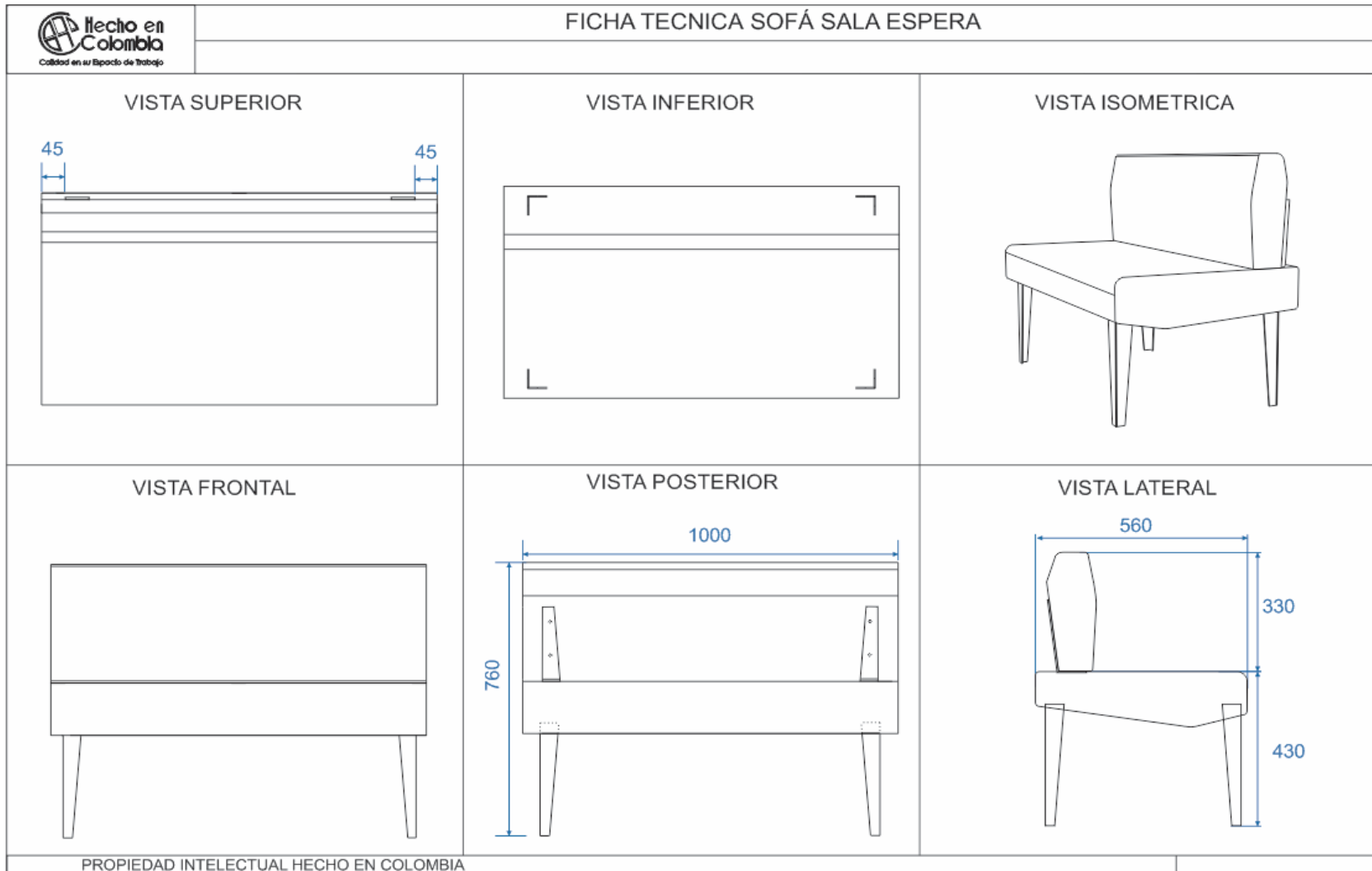


Figura 26. Ficha técnica del modelo, propuesta final.

Propuesta para tapizado



Figura 27. Propuesta de combinaciones de color para tapizado.

Ver propuesta completa en Apéndice D.

Modelo final



Figura 28. Modelo final funcional.

7.3.2.2 Desarrollo de la prueba: El desarrollo de la prueba se llevará a cabo de la siguiente manera:

1. Se reunirá al grupo de expertos mencionados en la evaluación anterior.
2. Cada miembro interactuara con el modelo final.
3. Se realizará una ronda de preguntas y respuestas. Estas preguntas estarán enfocadas para cada área específica teniendo en cuenta los criterios de diseño establecidos previamente.
4. Se registrarán los resultados.



Figura 29. Análisis del modelo final.

Preguntas

- ¿Considera que el diseño final genera identidad a la empresa?
- ¿Presenta una estructura ligera a la vista?
- ¿Su fabricación es viable para la empresa?
- ¿Su forma de ensamblar y transportar facilita el trabajo a los instaladores?
- ¿El sistema de fijación del espaldar y asiento es estable?
- ¿La forma de tapizar el sofá facilita la producción en serie?

¿Es viable la venta del sofá para salas de espera?

¿Consideran que el producto podría competir en el mercado actual?

Respuestas tabulaciones

Las respuestas expresadas a continuación hacen parte de la opinión de todos los miembros del grupo mencionado anteriormente, debido a que cada miembro del grupo no responde una encuesta individualmente se socializan las respuestas.

¿Considera que el diseño final genera identidad a la empresa?

El resultado obtenido es un elemento vanguardista que permite que la empresa se diferencie de otras líneas que se encuentran en el mercado actual.

Al intervenir partes de un elemento que generalmente no son tenidas en cuenta se rompe con lo tradicional se logra estar a la vanguardia del mercado y ayuda a que las personas se sienten atraídas por elementos nuevos y novedosos, ayudando a generar identidad y distinción entre los productos del mercado actual.

¿Presenta una estructura ligera a la vista?

Gracias a sus formas y a la implementación de perfiles inclinados se crea la sensación de ser un elemento ligero tanto a la vista como en su peso, al implementar material como tubería y MDF para sus partes estructurales permite reducir peso y volumen generando un elemento liviano, pero resistente.

¿Su fabricación es viable para la empresa?

Debido a que se implementa materia prima y procesos existentes en la fábrica, su producción se facilita; cada pieza puede ser procesada y creada con nuestra maquinaria lo que nos permite ahorrarnos tiempo y costos de producción.

¿Su forma de ensamblar y transportar facilita el trabajo a los instaladores?

Es muy conveniente para el envío que cada pieza que pueda ser transportada por separado y ensamblada en su destino final y permite ahorrar espacio en cada viaje.

Respecto a su ensamble el diseño permite que los instaladores operen las herramientas con seguridad, el armado es intuitivo y en número de componentes no es elevado por lo que el ensamblado se facilitara.

¿La forma de tapizar el sofá facilita la producción en serie?

Al contener pocos elementos de unión en el desarrollo del tapizado se facilita la producción en serie.

¿Considera viable la venta de este producto en el mercado actual?


Según los proyectos que hemos venido manejando anteriormente es muy útil para la empresa tener su propia línea de sofás para salas de espera por la gran demanda que tiene estos elementos en el mercado actual; en particular este elemento podría llegar a competir con sus iguales en el mercado gracias a sus características que permiten distinguirlo entre los demás y el respaldo de la calidad que caracteriza los productos de Hecho en Colombia.

7.3.3 Evaluación de calidad del diseño industrial. Esta etapa permite calificar cada aspecto del producto y como ha influido el diseño industrial en los aspectos del producto final.

Según la metodología de Ulrich y Eppinger (2009), estas fases se dividen en cinco categorías, y cada una de estas categorías permite calificar el desarrollo del producto, desde cinco dimensiones diferentes; se registra las conclusiones en la siguiente tabla donde se califica subjetivamente el rendimiento del producto en cada una de ellas.

Tabla 10.

Evaluación del rendimiento del diseño industrial en el desarrollo del producto.

Categoría de evaluación	Calificación de rendimiento	Explicación de calificación
1. Calidad de la interfaz del usuario	<p style="text-align: center;">Baja Media Alta</p> 	<p>El sofá para salas de espera en general es cómodo y fácil de usar, tanto para los usuarios que acceden a él para descansar como para el personal de la empresa que lo ensambla y transporta. Al presentar diferentes módulos brinda la opción de adaptarse a diferentes espacios su tamaño permite la acomodación de un gran número de usuarios, sus accesorios paneles adaptables permiten generar espacios privados si fuesen necesarios.</p>

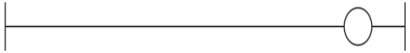
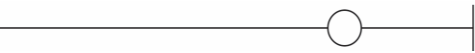


Categoría de evaluación	Calificación de rendimiento	Explicación de calificación
2. Atractivo emocional		<p>El uso de material resistente y cómodo, al igual que sus formas brinda al usuario bienestar y confort, lo que permite crear una sensación de comodidad permitiendo que el atractivo emocional del mueble sea alto.</p>
3. capacidad para mantener y reparar el producto		<p>Gracias a su diseño por partes, el mantenimiento del sofá es fácil y practico; nos permite retirar las piezas si fuese necesario e intercambiarlas por otros. Su tapizado es resistente al alto tráfico de personas, brinda la opción de limpieza fácil y rápida.</p> <p>Si fuese necesario cambiar el tapizado su forma de ensamblado facilita la operación tanto de los elementos del asiento como del espaldar.</p>

Tabla 10.

Continuación

Categoría de evaluación	Calificación de rendimiento	Explicación de calificación
4. Uso apropiado de recursos		<p>Uno de los requisitos del diseño es que su fabricación fueran complemente con la materia prima y material que maneja la empresa en sus productos existentes.</p> <p>La construcción del diseño se desarrolló con base en los parámetros y procesos de producción estandarizados por la empresa.</p> <p>Las Formas de sus elementos, permiten que su diseño se diferencie y se distinga de la competencia, ayudando a genere identidad a la empresa, gracias a que es fácil de reconocer en el mercado actual, por sus formas con ángulos pronunciados y elementos desarrollados para brindar</p>
5. Diferenciación del producto		

Categoría de evaluación	Calificación de rendimiento	Explicación de calificación
		comodidad.
		También se caracteriza por sus acabados y materiales de excelente calidad presentados por Hecho en Colombia.

8. Etapa producción

8.1 Diseño para manufactura

En esta etapa del proyecto se definirán los planos de construcción de cada pieza que conformara el producto final, al igual que definir materiales, insumos, elementos de fijación, dimensiones, volúmenes de los elementos y planos de construcción del producto. Se tendrán en cuenta varios aspectos, entre ellos:

8.1.1. Determinar materiales para cada elemento, establecer una lista.

Tabla 11.

Lista de materiales para construcción de sofá.

Material	Medidas	Tipo elemento	Precios generales Sin IVA	Precios generales con IVA	Cantidad utilizada	Precio materiales IVA incluido
1. Lam H.R C12 4*8 crudo lamina	6 mt	Lamina	109916	130800.04	1,81 mt	39458
2. Tubo, Cuadrado, C 18, 1*1,	6 mt	Tubería	14280	16993.2	11,12 mt	31494
3. Tubo, rectangular, C 18, 2*1,	6 mt	Tubería	22300	26537	0,79 mt	5598
4. Platina, 2* 3/16 * crudo,	6 mt	Platina	28200	33558	0,60 mt	3355.8

Tabla 11.

Continuación

Material	Medidas	Tipo elemento	Precios generales Sin IVA	Precios generales con IVA	Cantidad utilizada	Precio materiales IVA incluido
5. Nivelador BASE 7/8,1/4 *1" negro	Und.	Accesorios plásticos	570	678	4 und.	2712
6. Tornillo, punta	Und.	Elementos	29,5	35.11	93 und.	3265.23

Material	Medidas	Tipo elemento	Precios generales Sin IVA	Precios generales con IVA	Cantidad utilizada	Precio materiales IVA incluido
DE broca		de fijación				
avellan 8* 1 1/4						
zincado UND						
7. Tornillo, Bristol						
avellanado ¼ *	Und.	Elementos de fijación	600	714	4 und.	2856
2 ½ inox und						
8. Tornillo, bristol						
avellanado ¼ *	Und.	Elementos de fijación	560	666.4	6 und.	3998.4
2 inox und						
9. Tuerca,						
hexagonal 1/4	Und.	Elementos de fijación	18,5	22.02	12 und.	264.24
zincada und						
10. Tornillo,						
hexagonal	Und.	Elementos de fijación	31	36.89	12 und.	442.68
1/4*1/2 zincado						

Tabla 11.

Continuación

Material	Medidas	Tipo elemento	Precios generales Sin IVA	Precios generales con IVA	Cantidad utilizada	Precio materiales IVA incluido
11. Grapa, Senco B-06 * 40000 und	Und.	Elementos de fijación	3	3.57	100 und.	96.43
12. MDF, 3 MM, 183*244, Crudo, Lamina	x 4,4652 m ²	Madera	19980	23776.2	1*0.66 mt	3487.11
13. MDF, 5.5 MM, 183*244, Crudo, Lamina	x 4,4652 m ²	Madera	42232	50256	1*0.69 mt	7705
14. MDF, 11 MM, 183*244, Crudo, Lamina	x 4,4652 m ²	Madera	53783	64001.77	1.62*0.42	9677
15. MDF, 25 MM, 183 *244, Crudo, lamina	x 4,4652 m ²	Madera	120907	143879.33	1.71*0.70	38271
16. Hilo # 69	rollo	Elemento unión	4400	5236	----	1309
17. Hilo 138	rollo	Elemento unión	5500	6545	-----	1636
18. Espuma poliuretano, D - 30 5 cm	LAMINA 1*2 MTRS	Espumas	24840	29559.6	1* 0.42 mt	6207.39

Tabla 11.

Continuación

Material	Medidas	Tipo elemento	Precios generales Sin IVA	Precios generales con IVA	Cantidad utilizada	Precio materiales IVA incluido
19. Espuma poliuretano, D - 18 3 cm	LAMINA 1*2 MTRS	Espumas	15400	18326	1* 0.32 mt	2932.16
20. Espuma poliuretano, D - 23 1cm	LAMINA 1*2 MTRS	Espumas	5000	5950	1* 1.61 mt	4789.75
21. Borlan negro	1 mt	Tela	4500	5355	1* 060 mt	3213
22. Tela vinilica, pranna, 140 mt	1mt	Telas	19075	22699.25	1,40*1,65 mt	37453.35

Ver en Apéndice C especificaciones de los materiales.

Tabla 12.

Insumos y Elementos De fijación

Elemento	Insumo	Cantidad
Patas	Tornillo hexagonal zincado ¼ * ½"	Por elemento = 3
	rosca ordinaria	Total mueble = 12
	Nivelador base negro 7/8 * ¼ * 1"	Por elemento = 1
		Total mueble = 4

Tabla 12.

Contenido

Elemento	Insumo	Cantidad
	Tornillo Bristol avellanado ¼ * 2 ½"	Por elemento = 3
	rosca ordinaria	Total mueble = 6
Platina espaldar	Tornillo Bristol avellanado ¼ * 2" rosca ordinaria	Por elemento = 2 Total mueble = 4
Unión MDF 11 - 25 mm		Asiento = 57
Estructura interna (asiento –espaldar)	Tornillo punta broca avellanado 8 * 1¼"	Espaldar = 35 Total mueble = 92
Unión piezas , espaldar	Grapa B04 - ½" (13 mm)	100 aproximada.
Unión MDF-Estructura metálica	Pegaucho XL Ultra	-----
		Largo puntada
Costura tapizado	Hilo unión # 69	Maquina n°6= 4mm
	Hilo decoración # 138	Maquina n°8= 6mm


En la tabla anterior se describe los precios generales de material empleado para la construcción del sofá, se fijando la cantidad de material empleado para cada elemento; para obtener los costos totales invertidos en materia prima, insumos y elementos de unión, de creación del prototipo. El costo total de materia prima implementada en el desarrollo de un sofá sala de espera de dos puestos es: 170 759 COP.

Debido a políticas internas de la empresa el costo de desarrollo y mano de obra no se revelará.

8.1.2. Realizar Planos. Se realizarán los planos de cada pieza, según las especificaciones y necesidades de la empresa, para ello se deberá especificar los siguientes datos:

- Unidades de las medidas
 - Material de cada pieza
 - Cada plano debe llevar una tabla con: tipo de material, medidas y cantidad.
 - Si la pieza lo requiere plano de desarrollo del corte.
 - Especificar la pintura (color).
 - Vistas de las piezas, vista de detalle si fuese necesarios, un 3D de cada pieza y del ensamblado final.
 - Cantidad de elementos de fijación al igual que su distribución.
 - Se debe nombrar cada pieza, elemento o material según las denominaciones de la empresa para evitar confusiones en los operarios.
 - Planos de construcción para el ensamble de las piezas de madera a estructura metálica.
 - Planos de espumado.
 - Moldes o patrones para el corte y costura del tapizado.
- Ver en Apéndice E, los planos de construcción del modelo.

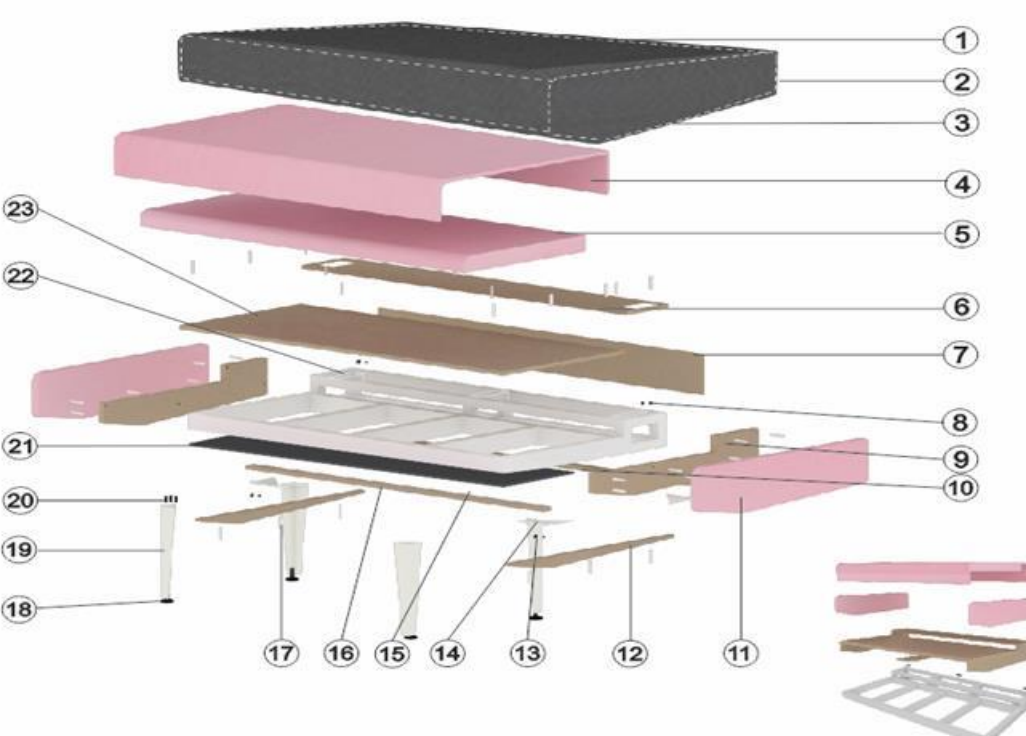
8.1.3. Vista explosionada del asiento y espaldar para visualizar cada elemento que los componen.



Hecho en Colombia
Calidad en el Espacio de Trabajo

FICHA TECNICA SOFÁ SALA ESPERA

Elementos construcción sofá asiento



23	1	MDF 5 mm
22	1	Tubería 2" x 1"
21	1	Borlan negro
20	12	Tornillo hexagonal zincado 1/4*1/2"
19	4	Patas lamina HR calibre 12
18	4	Bases niveladoras 7/8 * 1 1/4"
17	58	Tornillo punta broca avellanado 8 x 1 1/4"
16	1	MDF 25 mm
15	1	Tubería 1" x 1"
14	4	Pañoleta lamina HR calibre 12
13	12	Tuerca d:1/4" rosca ordinaria
12	2	MDF 25 mm
11	2	Espuma 10 mm . Densidad 23
10	1	MDF 11 mm
09	2	MDF 11 mm
08	9	Tuerca 1/4 tornillo Bristol avellanado
07	1	MDF 5 mm (75*985)
06	1	MDF 5 mm (145*985)
05	1	Espuma 50 mm . Densidad 30
04	1	Espuma 10 mm . Densidad 18
03	1	Hilo Decoración # 138 Punt. nº8
02	1	Hilo de unión # 69 Puntada nº 6
01	1	PRANNA
Elemento	Unidades	Material

PROPIEDAD INTELECTUAL HECHO EN COLOMBIA

Figura 30. Vista explosionada del asiento.

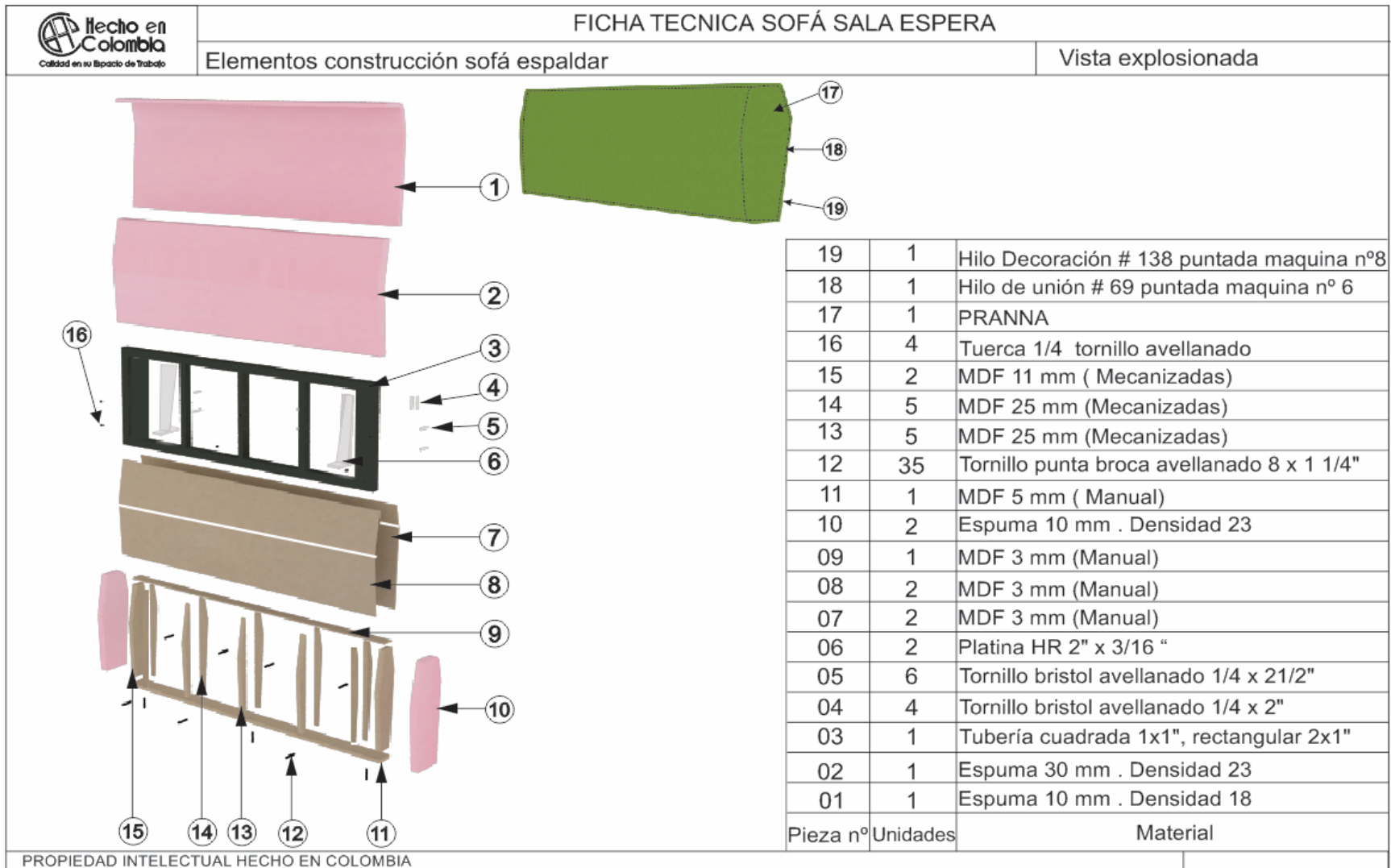


Figura 31. Vista explosionada del espaldar.

8.1.4. Evidencia fotográfica del proceso de producción: El proceso de producción es registrado por medio de fotografías en las cuales se puede apreciar las operaciones realizadas para la construcción del modelo funcional.

En esta sección se adjuntarán algunas fotografías para evidenciar estas tareas.

8.1.4.1. Área de metalmecánicas: Construcción de las estructuras internas

Selección, marcado y corte de material.



Figura 32. Corte materia prima.

Tronzar los tubos



Perforar piezas



Figura 33. Tubos tronzados – tronzadora.- perforación de piezas.



Figura 34. Armar y soldar las piezas estructuras internas del sofá.



Figura 35. Finalización del proceso de producción de piezas internas, área metalmecánica.

Platina



Figura 36. Platina espaldar.

Selección, corte, doblado, perforado, armado y pulido de las patas del mueble.

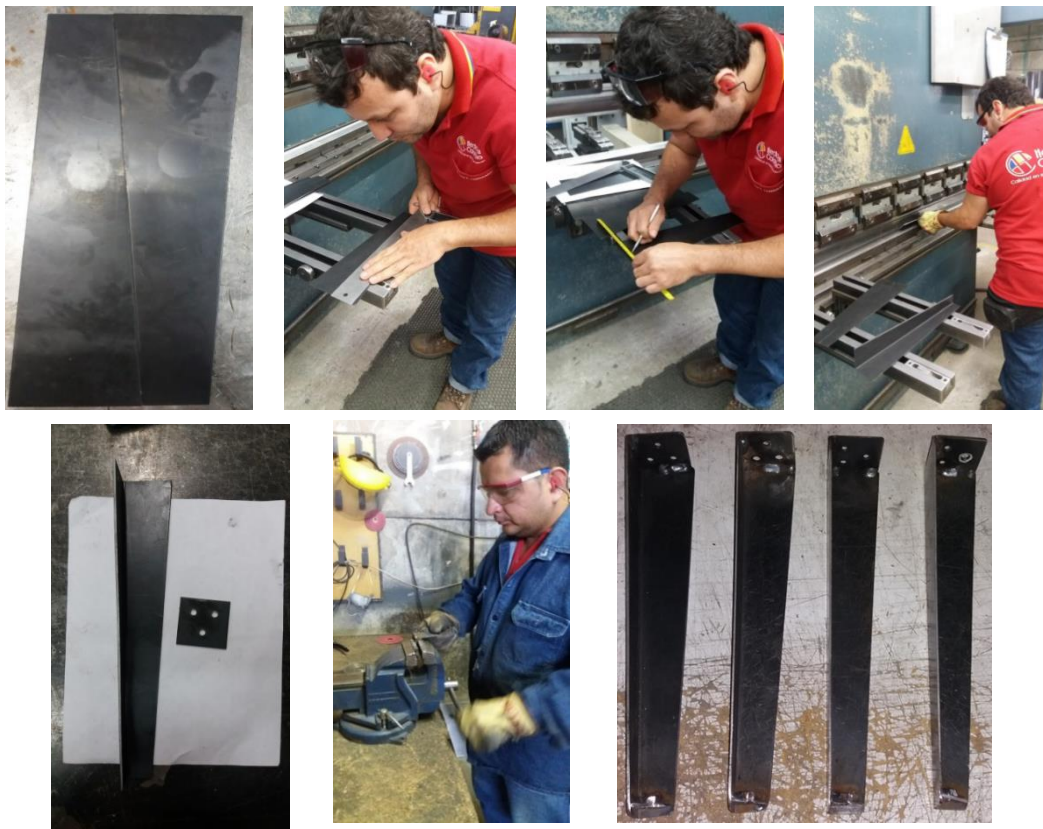


Figura 37. Realización de las patas del sofá.

Tanques de procesado



Figura 38. Tanques de procesado.

8.4.1.2 Area de pintura

Cabina de pintado



Horno de curado.



Figura 39. Cabina pintura y horno de curado.



Figura 40. Piezas procesadas y pintadas.



Figura 41. Piezas procesadas y pintadas.

8.4.1.3. *Area de maderas:* Se transportan los planos desde el area de diseño al centro de mecanizado, se selecciona el material de bodega, se cortan, se perfilan y limpian las piezas.



Figura 42. Centro de mecanizado de piezas madera.

8.4.1.4. *Área de Armado:* Se transportan las piezas al área de armado, donde se llevaron previamente las estructuras procesadas y pintadas para su ensamble. Las piezas se perforan, se les aplican el bórax y se ensamblan finalmente a cada estructura.



Figura 43. Ensamblado de las piezas.



Figura 44. Estructuras armadas, listas para ser espumadas.

8.1.4.5. Área de tapicería: Luego de ensambladas las piezas, se espuma cada parte.



Figura 45. Espumado de piezas.

Luego de la espuma se cortan los moldes se cosen las piezas se tapiza el sofá y empaacan los elementos.

Moldes de corte para tapiz

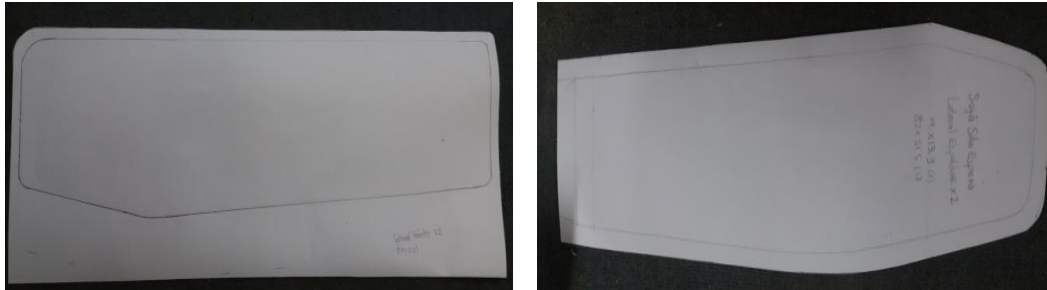


Figura 46. Patrones para el corte de tapizado.

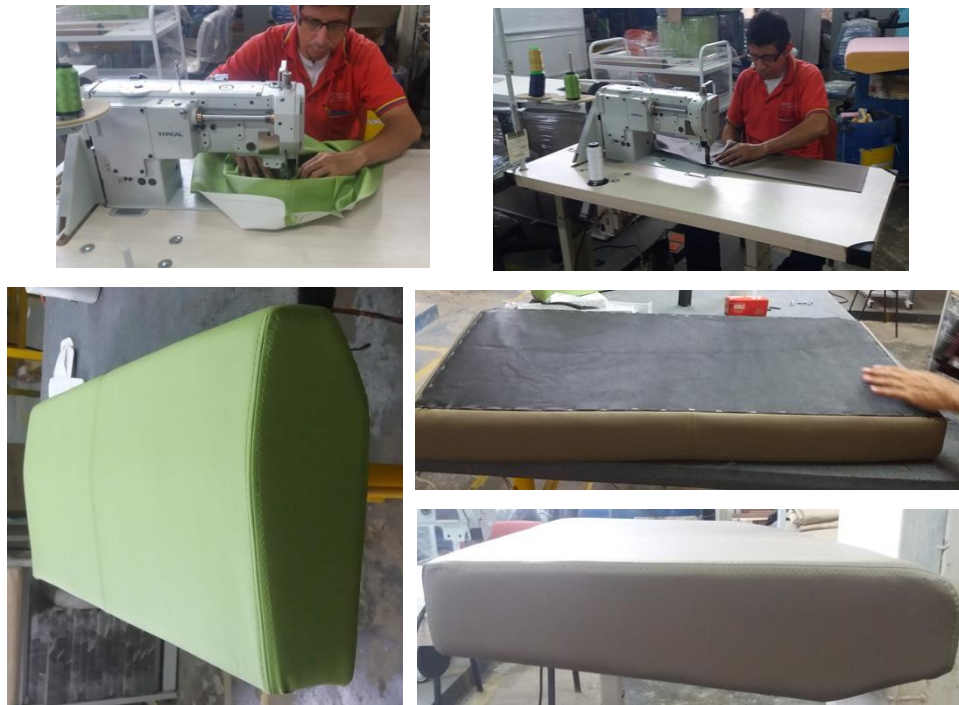


Figura 47. Tapizado.

8.1.5. Ficha Técnica




		FICHA TECNICA SOFÁ SALA ESPERA
		SOFÁ SALA DE ESPERA DOS PUESTOS
		
COMPONENTES	Asiento:	Estructura interna tubería cuadrada 1"x1",rectangular 2"x1" pañoletas lamina HR calibre 12 , tuerca hexagonal zincado 1/4"x1/2". MDF diferentes calibres 5-11-25 mm elementos estructurales. Espuma 50mm densidad 30, espuma de 10 mm densidad 18 recubrimiento. Tapizado PRANNA Taupe, hilo de decoración verde manzana calibre 138. Peso del elemento: 28 lb
	Espaldar:	Estructura interna tubería cuadrada 1"x1",rectangular 2"x1", tuerca d:1/4" tornillo avellanado. MDF diferentes calibres 3-5 11-25 mm elementos estructurales. Espuma 30 mm densidad 23, espuma de 10 mm densidad 18 recubrimiento. Tapizado PRANNA verde manzana, hilo de decoración verde manzana calibre 138. Peso del elemento : 13.22 lb.
	Patas:	Lamina HR calibre 12 para atornillar, pañoletas lamina HR calibre 12, tuerca d :1/4" rosca ordinaria. Bases niveladoras negra 7/8" x 1 1/4", rosca ordinaria . Acabado pintura blanco Alma. Peso de 1 elemento: 1 lb . Peso Total : 4 lb.
	Platina:	Platina lamina HR 2" x 3/16" para atornillar tornillo avellanado Bristol d : 1/4" x 11/2". Acabado pintura electrostático blanco alma. Peso por elemento: 1 lb. Peso total : 2 lb.
Tamaño de producto para empacar sofá de dos plazas : 57*30*105. Peso total: 47lb Tiempo total de producción prototipo: 22:07:50		
PROPIEDAD INTELECTUAL HECHO EN COLOMBIA		

Figura 48. Ficha técnica.

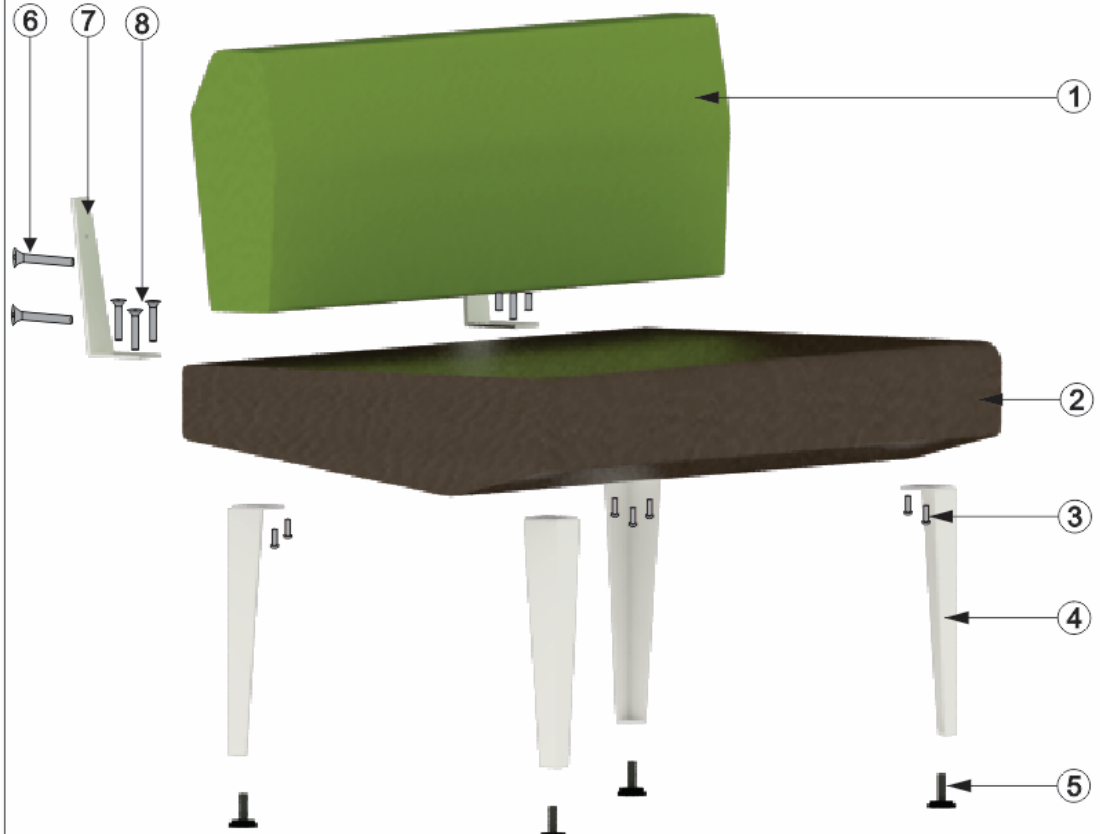
8.1.6. Diagrama de ensamble.




Hecho en Colombia
Calidad en su Espacio de Trabajo

FICHA TECNICA SOFÁ SALA ESPERA


ENSAMBLADO SOFÁ DOS PUESTOS






⑥

Tornillo bristol avellanado 1/4"



③

Tornillo Hexagonal zincado 1/4" x 1/2"



⑤

Bases niveladoras 7/8x11/4

08	6	Tornillo bristol avellanado 1/4 x 2"
07	2	Platina HR 2" x 3/16 "
06	4	Tornillo bristol avellanado 1/4 x 2 1/2"
05	4	Bases niveladoras 7/8x11/4
04	4	Patas HR calibre 12
03	12	Tornillo Hexagonal zincado 1/4"x 1/2"
02	1	Asiento Sofá
01	1	Espaldar Sofá
Pieza	Cantidad	Elemento

Tiempo de ensablado sofá 2 puestos : 18:20 minutos aproximadamente.

PROPIEDAD INTELECTUAL HECHO EN COLOMBIA

Figura 49. Diagrama de ensamble sofá dos puestos.

8.1.7. Elementos que conforman la línea de mobiliario para sala de espera.

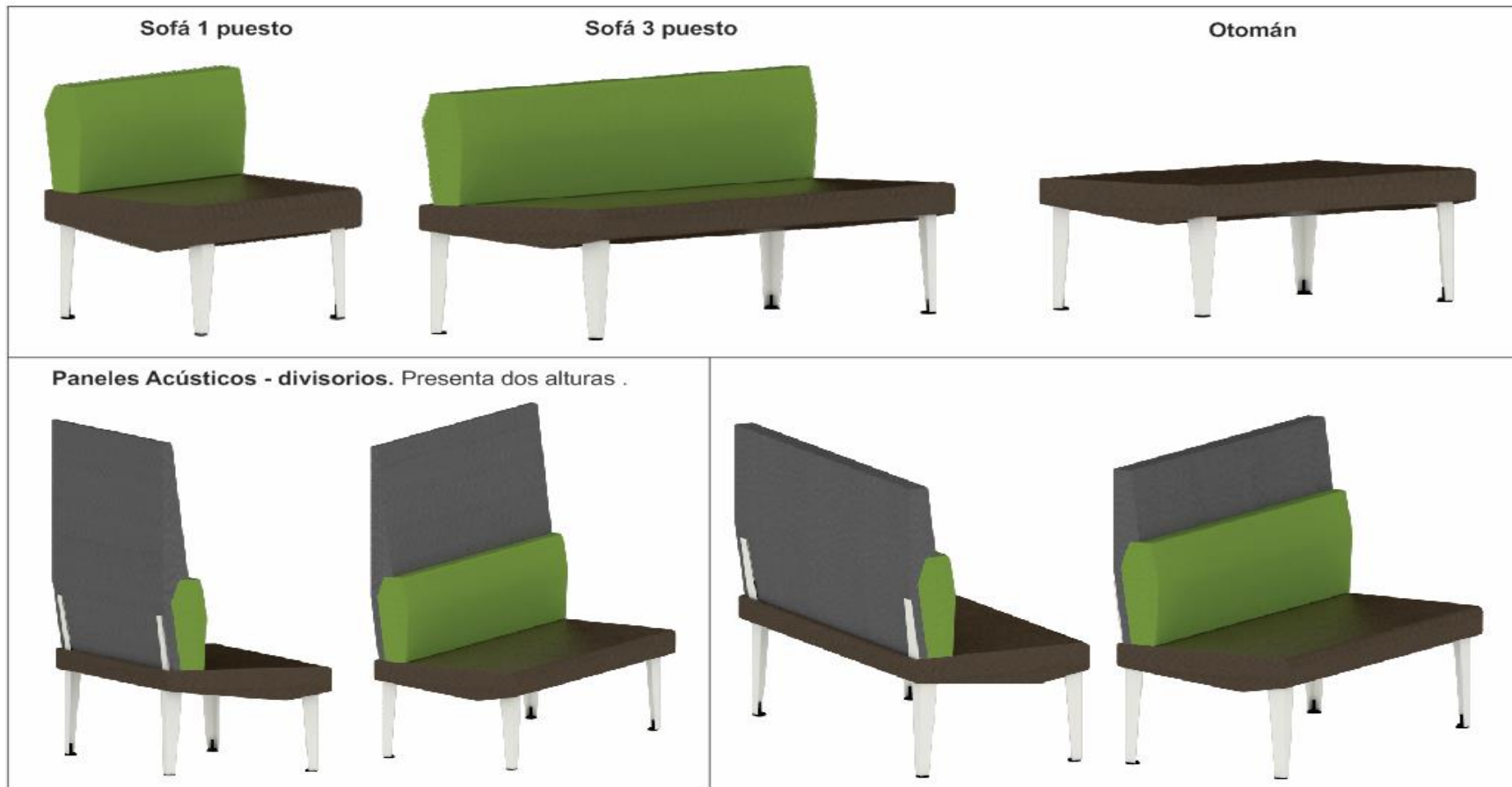


Figura 50. Elementos adicionales de la línea.

8.2. Imagen corporativa

Buscando brindarle una identidad y marca propia al mueble se desarrolla el proceso de creación de la marca e identidad visual, para ello se definirá el nombre comercial del producto el cual ayudará a identificarlo en el mercado.

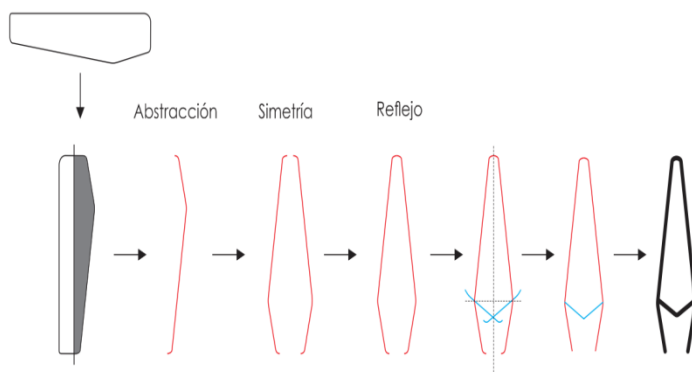
Nombre: **ALBOR**

Albor: definición de la RAE, “Comienzo o principio de algo.”

El nombre se desarrolla con base en una lluvia de ideas del análisis de la esencia del producto y teniendo en cuenta que es el primero en su clase desarrollado en la empresa.

En el desarrollo del diseño gráfico de las piezas que acompañan al nombre, se tendrá en cuenta los ángulos de inclinación y las formas del elemento visto de perfil, aquellos elementos que hace que se distinga de los demás y con base en ellos se desarrolla la propuesta.

Desarrollo formal



Zona de seguridad

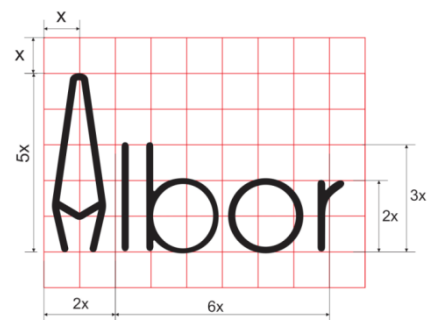


Figura 51. Desarrollo formal de la imagen corporativa.

Elementos de la identidad corporativa.

Isologo



El símbolo representa una A el comienzo del nombre "Albor".
Sus curvas se desarrollaron con base en la forma de la curva del asiento.

Tipografía

Sofá para sala de espera

abcdefghijklmn 12345
opqrstuvwxyz 67890
ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ

La tipografía de ALBOR pertenece a la familia de "Gardens C", no debe reemplazarse por ninguna otra.

Colores



C - 40	C - 0
M - 0	M - 0
Y - 100	Y - 0
K - 0	K - 0



Sofá para sala de espera

8.2.1 Marquilla

Se propone una marquilla para el sofá, la cual estaría cosida al espaldar en el lado derecho del asiento en la parte posterior, la marquilla constaría del nombre de la empresa por una de sus caras en cinta estampada de 2.5 cm de ancho.

Se presenta en un rollo de 30 metros en un costo de 90.000 COP, del cual se obtendría 85 marquillas una para cada sofá.



Figura 52. Desarrollo formato para marquilla.

8.3. Empaque del producto

Para el empaque del producto se guiará por las normas DIN ISO 7000, la cual especifica la simbología que debe llevar un empaque para su transporte, estos pictogramas son universales y deben colocarse en los empaques para facilitar su carga y correcta manipulación. Los símbolos deben estar pintados en el empaque, normalmente en color negro o color que genere un alto contraste para su fácil visualización. La marcación ha de ejecutarse de forma clara y aguda, abierta y paralela al canto de fondo, así como legible durante el periodo de almacenaje previsto. El tamaño de los símbolos no debe exceder de 10 x 15 x 20 centímetros. Norma DIN ISO 7000.

Símbolos más utilizados

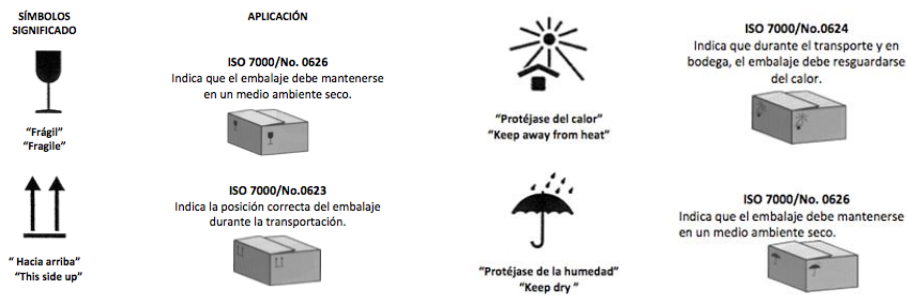


Figura 53. Símbolos más utilizados en el sistema de embalaje. Adaptado de DIN ISO 700

Materiales.

Se utilizará para el embalaje cartón corrugado, la resistencia de este varía de acuerdo al tipo de onda utilizada; se utilizara del tipo C, presenta un espesor de 4 mm, el cual se empleará para

realizar el embalaje. Cada parte se envolverá en cartón corrugado tipo B (3 mm) y una capa película STRETCH; presentará elementos de relleno en ICOPOR y cartón para la protección de las piezas pequeñas.

Elementos de relleno para embalaje

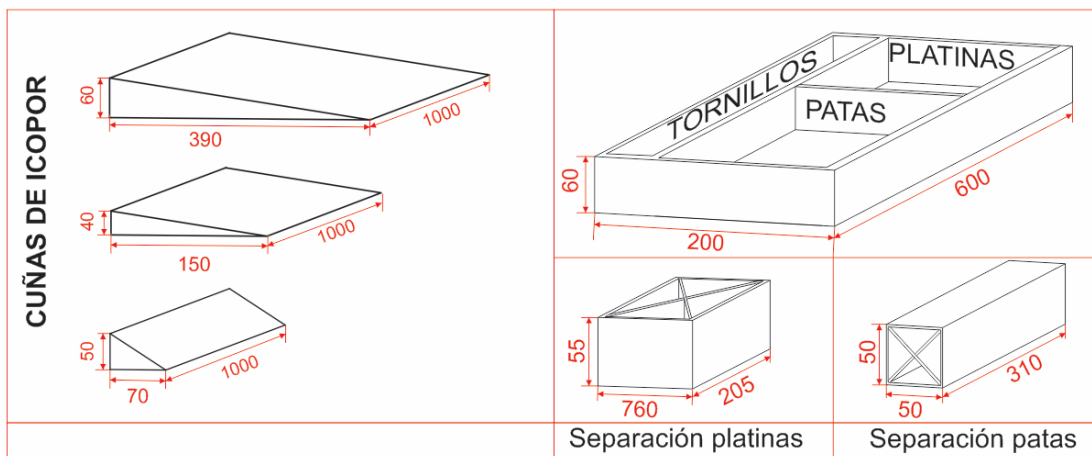


Figura 54. Elementos de relleno para embalaje.

Modo de empacado

1. El asiento se empaqa horizontalmente en la cada sobre cuñas de Icopor para conservar su figura.
2. Las patas se agrupan de dos y en su centro se coloca una división de cartón para evitar rayones se envuelven en película Stretch.
3. El espaldar se envuelve en película stretch y una capa de cartón se coloca sobre el asiento y con un cuña de Icopor para conservar su forma.
4. Las patinas se acomodan alrededor de un cartón en forma de rectángulo y se envuelve en película stretch.
5. Las patas, patinas y tornillos se acomodan en un molde de Icopor con compartimentos para cada uno, cada elemento lleva material de protección.

Vista explosionada empaque

Figura 55. Sistema de embalaje.



Figura 56. Sistema de embalaje.

9. Línea de producción

La línea de producción es un tipo de sistemas de manufactura de gran importancia cuando se busca producir una cantidad de productos en una compañía. Son convenientes para realizar operaciones en los productos que requieren muchos pasos separados. Al establecer una línea de producción se debe determinar de que tipo será; en este caso será manual. Una línea de ensamble manual consiste en múltiples estaciones de trabajo ordenadas en forma secuencial en las cuales trabajadores humanos ejecutan operaciones de ensamble. (GROOVER, 1997, p.912)

La clave para un diseño de ensamble exitoso radica en el diseño del producto con la menor cantidad de componentes posible, y el diseño de los componentes de manera que pueda existir un ensamble fácil.

Para implementar la línea de producción de sofás con costuras en la empresa HECHO EN COLOMBIA Ltda., se definirá que maquinaria y equipos son necesarios para que esta entre en funcionamiento.

9.1 Maquinaria

En esta sección se describirán que tipo de maquinaria son necesarios para coser y armar el tapizado para los sofás, los otros elementos como la estructura, patas o demás, la empresa cuenta con la maquinaria, insumos y procesos de producción establecidos para su transformación, por lo que no se nombrará en esta sección.

9.1.1 Máquina de coser. En el mercado se encuentran cientos de máquinas que podrían cumplir esta función, la labor del profesional es poder determinar las características principales que deberá tener la máquina de coser, y sugerir algunos ejemplares para su compra. A continuación, se determina estas características.

Tipo de máquina. Máquina de coser industria, esta máquina es diseñada para realizar costuras de alta gama y tratar telas más pesadas o duras.

Sistema mecánico. Máquina de coser mecánica son eléctricos, llevan un pedal que se conecta a la corriente para coser. Cuando se habla de mecánicas, se refiere a la selección de la puntada. La puntada se selecciona mediante diales en forma de rueda o palanca. Estos diales conectan directamente con el mecanismo de la máquina para la selección del tipo, largo y ancho de la puntada; se pisa un pedal conectado a un cable para hacerlas funcionar.

Tipo de arrastre. El transporte o arrastre es muy importante en la costura, es el que permite transportar con eficiencia el material que se cose, generalmente mientras más tipos de transporte tenga la maquina más rápido puede funcionar y más robusta será. A nivel de tapicería y talabartería se requieren maquinas ideales para trabajo pesado recta plana industrial de triple arrastre, tiene el arrastre básico, más el arrastre del pie externo e interno del prénsatelas.



Figura 57. Tipos de arrastre de una maquina de coser.

Longitud y ancho de puntada, la longitud de puntada es la distancia que hay entre cada puntada, y depende del material con que se trabaje. La longitud y el ancho de puntada son características de pespunte (los puntos individuales se hacen retroceder respecto a la dirección general de costura) fundamentales en toda máquina para la costura. Se busca una máquina en las que se pueda variar tanto la longitud como el ancho. Generalmente, se puede variar la longitud de 0 a 5mm y el ancho de 0 a 4mm.

Voltaje del motor.El voltaje del motor no debe ser inferior a 75w, se debe saber que con un voltaje inferior a esos vatios la máquina no podrá coser materiales gruesos.

Agujas, existen maquinas de una, dos y tres agujas, en este caso se implementara la de una aguja, que permite realizar costura de union y decoracion. Se tendra en cuenta el material a implementar en el sofa , Pranna y telas vinilicas, para costuras en estos materiales, según recomendaciones del proveedor, se debe utilizar aguja de punta redonda y con tamaño de costuras de 5 - 6 puntadas por pulgada. (PROQUINAL, 2017).

Accesorios, el más importante es el mueble o mesa de la máquina, debido que brinda comodidad y seguridad para trabajar; evitando que la maquina, se apoye sobre otra superficie no adecuada y pueda caerse, provocando accidentes.

En base en estas características se analiza en el mercado productos que se asemejen y cumplan estos requerimientos mencionadas, se realizan cotizaciones que son presentadas a la

empresa, para que finalmente se adquiriera un ejemplar que se acomode a las necesidades de la empresa. Referencias y cotizaciones ver Apéndice F.

9.1.1.1 Maquinaria adquirida por Hecho en Colombia Diseñadores Ltda.

Tabla 13

Descripcion máquina de coser TYPICAL GC 0605-MN adquirida por la empresa.

Maquina de coser TYPICAL GC 0605-MN

La GC0605 TYPICAL ,máquina de costura con pedal de una aguja triple transporte, para material pesado, gancho grande 110 v. diseñada para coser cuero, las telas para tapicería, la lona y otros materiales pesados.El gran gancho de la lanzadera y la mecánica de gran alcance le permiten coser con los tamaños de la rosca hasta Textiles de 270 con la estética hermosa de la puntada y la alimentación lisa.



Esta máquina también cuenta con sistema de lubricación manual, un gran gancho horizontal automáticamente engrasado, construido en devanadora de bobina, elevación de pie de alta presión de 16 mm, y un embrague de seguridad que evita que se fuerzan fuera de tiempo.

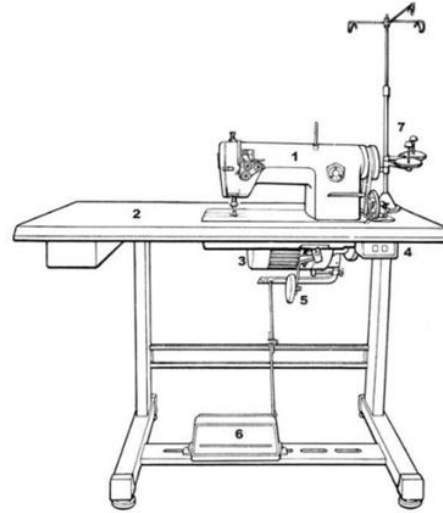
Especificaciones técnicas

- Máxima Velocidad de costura: 2.000 puntadas por minuto
- Longitud máxima de la puntada: 9 milímetros (ajustable).
- Barra de Aguja Carrera: 36 mm
- Elevación del pie prensatela: 16 mm por la rodilla / 9 mm a mano
- Tipo de aguja: DP x 17

- Tallas de la aguja: 16 a 22 Recomendado
- Gancho giratorio: GRAN gancho
- Tamaños de la rosca: Nylon Teñido Tex 69 a 138 más recomendado, Tex 270 máx.
- Equipada con un motor SERVO, potencia estándar de 110 Volts.

Elementos

1. Cabeza de la maquina
2. Mesa
3. Servo motor
4. Interruptor
5. Rodillera cojinera
6. Pedal
7. Porta hilos
8. Manuales
9. Agujas, bobinas y herramientas adicionales.



Agujas, el tipo de aguja que

utiliza esta maquina es:

SYSTEM	DPX17				
Puntos					
Forma Caña Cono Ranura					

PX17.PUNTO: R/KN/BP/SU/LR

Tamaños: 9/65~25/200

Sistemas equivalentes: 135X17SY3355

Descripción: Serie de la aguja: agujas para coser cuero. Una sola aguja puntada de alta velocidad, compuesto máquina de doble pespunte de alimentación, puntera máquina pliegue, arranque de una sola aguja grande máquina de doble pespunte gancho, aguja individual superior y alimentación inferior. Es conveniente para la adecuada para diferentes materiales, pieles en bruto y materiales pesados.

9.2 Diseño del Puesto de Trabajo

Cada puesto de trabajo debe estar delimitado, organizado y con los equipos, maquinarias e insumos necesarios para cumplir la tarea; esto favorece a la empresa ya que permite tener una producción de trabajo fluido, ahorro en recursos, esfuerzos y tiempo. A continuación, se describe el diseño para el puesto de trabajo de costura que se incorporara a los procesos actuales de la empresa.

9.2.1 Distribución de la planta. Actualmente la empresa cuenta con una distribución de planta por células de fabricación; la cual mezcla la distribución por producto y por proceso, dando como resultado la sectorización de la fábrica como se muestra en la figura 27.

El proceso de tapizado se realiza en la sección denominada **J**; donde llegan los elementos de los demás departamentos previamente mecanizados y listo para el forrado y tapizado.

Para implementar el proceso de tapizado con costura la empresa designó el área nombrada con la letra **L**, segundo piso bodega tapizada (ver figura 27).

Esta área **L**, se divide en dos sectores el área **A** y **B** (ver figura 28). El área **B** se utiliza actualmente como bodega para materiales e insumos; y el área **A**, destinada para el taller de costura, se utiliza para:

- I. Almacenamiento de telas vinílicas, SILVERTEX, GLOCK, PRANNA, malla, paños, espuma y demás insumos de tapicería.
- II. Área de corte de telas. Consta de una mesa de trabajo para la modulación de las telas y paños que luego son llevados al área **J** donde son utilizados.

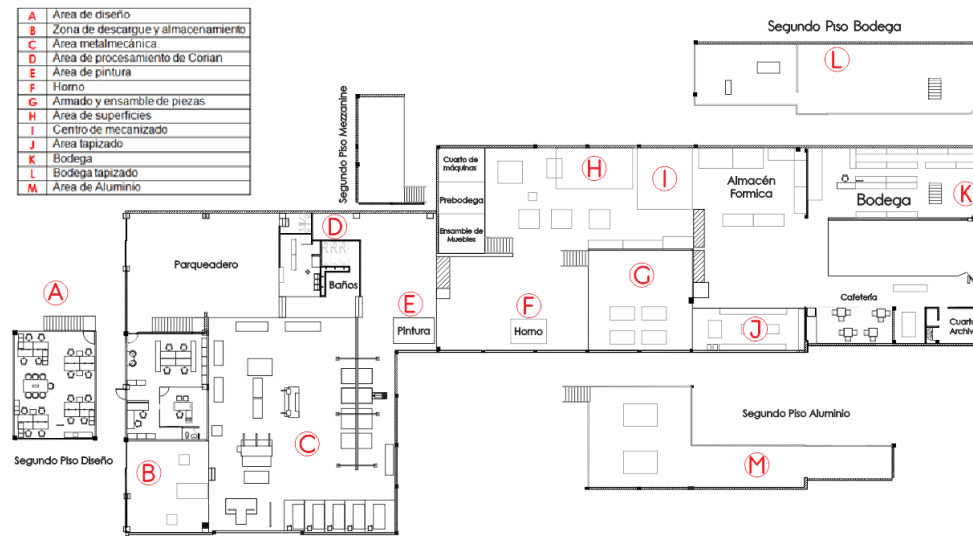


Figura 58. Distribución de la planta de producción de la empresa. Adaptado de Hecho En Colombia Diseñadores Ltda.

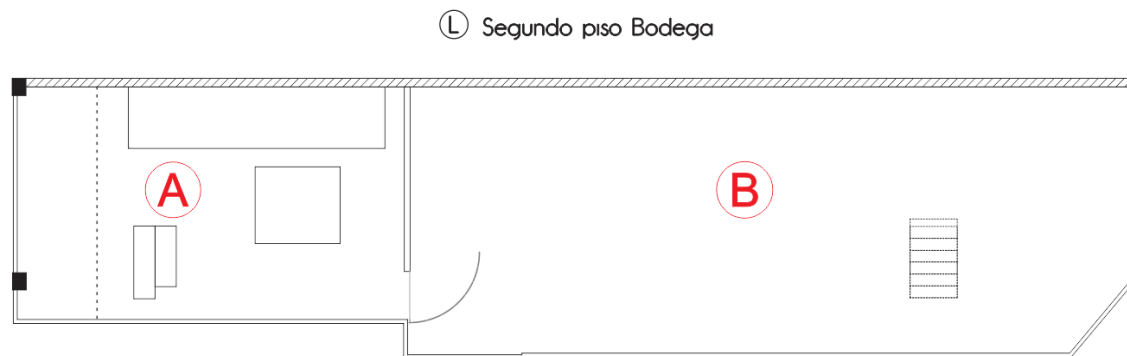


Figura 59. Espacio destinado para el area de costura . Adaptado de Hecho En Colombia Diseñadores Ltda.

9.2.2 Descripción de las actividades desarrolladas. Diseñar adecuadamente el puesto de trabajo, es sin duda fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Se debe tener en cuenta un enfoque global donde se analicé cada factor entre los cuales se nombrarían, el espacio, los distintos elementos o insumos y las condiciones ambientales, para desarrollar la tarea, las exigencias físicas de la tarea a realizar, la organización y distribución del trabajo y por supuesto, como factor fundamental, las personas involucradas.

Para el personal de costura del área de tapicería, se describen tres actividades que se realizan allí:

1. *Costura*, puesto de trabajo para un operario, en el cual se encuentra una máquina de coser semi industrial, mueble de la máquina, mesa auxiliar, silla, accesorios e insumos como hilos, agujas, tijeras, cortador y telas de tapizar.

2. *Corte y modulación de piezas*, área designa para cortar y modular todas aquellas piezas de telas vinílicas o paños, que serán cosidos en la maquina o instalados en la estructura para tapizarla.

3. *Almacenamiento*, esta área funciona como espacio de almacenamiento para los elementos de tapicería como son telas vinílicas, SILVERTEX, GLOCK, PRANNA, malla, paños, espumas entre otros insumos de tapicería.

Ambiente del Puesto de trabajo.

Después de determinar el área designada para la tarea de costura, se analizará y determinara los factores que influyen en un puesto de trabajo entre ellos tenemos:

- Iluminación
- Ruido
- Vibraciones
- Temperatura

9.2.3 Puesto de trabajo. Posibles riesgos que se debe prevenir:

Espalda y cintura (Columna vertebral):

• La altura inapropiada de la mesa y la silla que utiliza, al igual que las posturas corporales anormales que se toma frente a la máquina de coser y mesas, son causas de dolores de espalda, cintura y malformaciones de la columna vertebral.

- Fatiga postural.

Brazos, manos, muñecas, hombros, cuello:

• Pinchazo en las manos muñecas o antebrazos con la aguja de la máquina.

• Reposar antebrazos o muñecas sobre los bordes afilados de la mesa pueden cortar la circulación de la sangre, pellizcar los nervios, y causar lesión a los brazos o a las manos obstrucción de la circulación.

- Golpeo con los tira-hilos
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuello: flexiones repetitivas o inapropiadas.

Pies y piernas

- Máquinas de pedal se va a necesitar esfuerzo para poner la máquina en movimiento; la mala posición de los pies sobre el pedal le producirá cansancio físico.
- Atrapamiento, golpeo o punzonamiento debido a una puesta en marcha intempestiva o por una caída de objetos.
- Los empleados que utilizan un pedal por períodos prolongados deben mantener la postura incómoda y desequilibrada.

Ojos: Fatiga visual.

9.2.3.1 Análisis y diseño de los elementos, maquinaria y equipos de cada puesto.

9.2.3.1.1 Puesto de Trabajo Costura: Se definirá los elementos y equipos necesarios para que el operario pueda desempeñar la labor, teniendo en cuenta análisis antropométricos.

A	Altura del asiento
B	Profundidad del asiento
C	ancho del asiento
D	Ancho del respaldo
E	Altura del soporte lumbar
F	Espacio para las piernas
G	Altura de la superficie de trabajo
H	Grosor de la superficie de trabajo
I	Espacio para muslos
J	Altura máxima para controles de uso frecuente

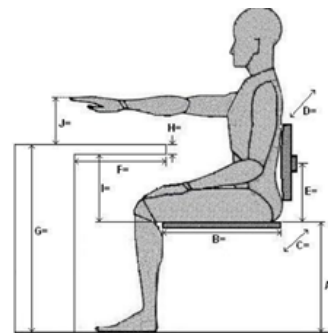


Figura 60. Parámetros antropométricos a tener en cuenta para definir las medidas de puesto de trabajo sentado.

I. Mesa

Como la maquina provee su propia mesa , es recomendable utilizarla ya que evita que la maquina, se apoye sobre otra superficie no adecuada y pueda caerse, provocando accidentes, este mueble debe ser estable y las dimensiones optimas para trabajar. El area de trabajo es muy reducida se coloca una mesa auxiliar frente a la maquina para apoyar el material mientras se cose y no generar tension en las costuras.

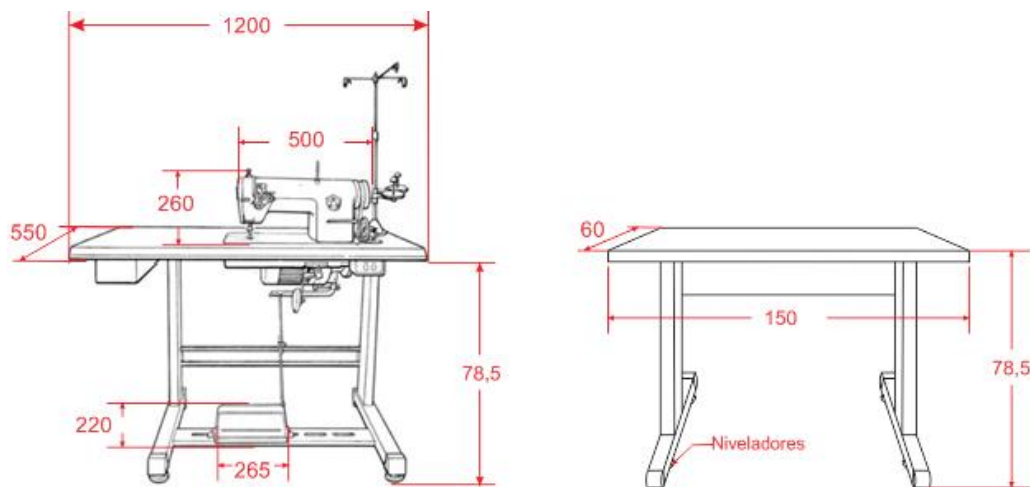




Figura 61. Medidas de máquina de coser y mesa auxiliar.

II.Silla

A continuación, se describe el tipo de asiento de acuerdo a la postura, con respecto a los perfiles de diseño Kirchner y Rohmert, ellos establecieron seis tipos identificados con números romanos de I a VI, para cada labor asignada se describe el tipo de postura y se asigna el esquema del asiento por tipo. Se determinó para la labor estudiada el TIPO V.

Tabla 14

Tipo de asiento

Tipo de postura	Descripción del tipo de postura	Ejemplo del asiento
	<p>Tipo V</p> <p>Trabajos en pequeños movimientos con ocasionales descansos , esfuerzos horizontales las manos y pies, tareas con necesidad de vision : pequeños montajes, trabajo en maquina .</p>	

Nota. Tipos de asientos según Kirchner y Rohmert.

Indicaciones del diseño de la silla.

- Debe ser una silla giratoria, regulable en altura, con espaldar y ergonómica.
- Asiento cómodo, tapizado en materiales transpirables y lo suficientemente amplio, de bordes redondeados para evitar cortar la circulación en las zonas de apoyo. Ser antideslizante, bajo ningún punto de vista el almohadón debe ser resbaladizo dado que da la sensación de inestabilidad.
- El almohadón debe ser acolchado, con coberturas impermeables, al ser así, presentara canales de ventilación de tal manera que permita salir el calor y humedad de las nalgas y delos genitales. La tela del cojín del asiento no puede estar pegada con cemento de contacto u otro elemento que migre y/o tenga como estas características cancerígenas, por los componentes químicos que lo constituyen.
- Se utilizara una silla sin ruedas o bloqueables debido a que la persona realiza esfuerzos y debe impedirse que salga despedida hacia atrás, provocando accidentes.

- 5 Puntos de apoyo. En la bases se colocan cinco patas,distribuidas en forma equidistante en forma radial (que inscribirán un pentágono),que siempre están unidas en una plataforma, asi, por más que giren, siempre queda una atrás lo que evita caidas, si se agregara otra pata (inscribiendo un hexágono) este aumento hace que siempre una o más patas queden atrás, pero por simetría también quedan adelante, lo que seria una molestia para los pies e incomodaria; por ello no conviene más de cinco patas distribuidas equidistantes en forma radial.

- En este caso, no debe estar provista de reposabrazos, por lo que interfería con el mueble de la máquina y obstruiría los movimientos del empleado.

- La base para ser estable debe ser de diámetro de 400 m.m. como mínimo y para no entorpecer el movimiento de los pies un máximo de 45 m.m. según Grandjean, se recomienda que para postura tenga un reposapiés inferior.

- Las sillas se deben ubicar en una distancia apropiada del sitio de trabajo, para que los trabajadores puedan realizar tareas sin tirar sus codos lejos del cuerpo.

- La ubicación del motor no debe interferir con la distancia apropiada de la silla.

- La altura de la silla es correcta cuando la superficie de trabajo está en la altura del codo. Idealmente, en esta postura, la planta del pie entera debe reclinarsse sobre el suelo, y la parte posterior de la rodilla debe ser un poco más alta que el asiento de la silla. El asiento puede ser un poco más bajo cuando el trabajador utiliza un pedal (en este caso el pedal de la máquina de coser).

Tipo de silla.

A continuación, se diagrama el tipo de silla para una posición sedente frente a una máquina de coser, se determinan las dimensiones según datos antropométricos.

Tabla 15

Medidas según datos antropométricos para el diseño de silla puesto costura.

Parte de la silla	Dimensión a tomar	Percentil	Dimensión final
Altura del asiento ajustable	Altura poplítea	95 hombres (máximo)	H máxima 49.3 ≈ 49.5
		5 hombres (mínimo)	H mínima 40.3 ≈ 40.5
Profundidad del asiento	Longitud nalga-poplítea	a) 5 hombres =44.3 b) Holgura 2 a 4 cm	Para obtenerla medida a) – b): 42.3 ≈ 42
Ancho del asiento	Ancho cadera sedente	a)95 hombres = 43.3 b)Holgura 2 a 4 cm	Para obtenerla medida a) + b) :47.3 ≈ 47
Ancho Espaldar	a) Altura subescapular	a) 5 hombres= 40.1	Para obtenerla medida a) –
	b) Altura iliocrestal	b) 95 hombres = 25.4	b): 14.7≈ 15
Altura espaldar	Altura iliocrestal	Hombres ≤ 95	H mínima 25.4 ≈ 25.5

Nota: Tomado Datos antropométricos para el diseño. Región Nororiental Colombiana (2008). Medidas dadas en cm

Medidas y elementos sugeridos para la elección de una silla para el puesto de costura.

Después de analizar los parámetros antropométricos que serán tenidos en cuenta para el diseño de la silla, se muestra a continuación un esquema con medidas y sugerencias para su elección:

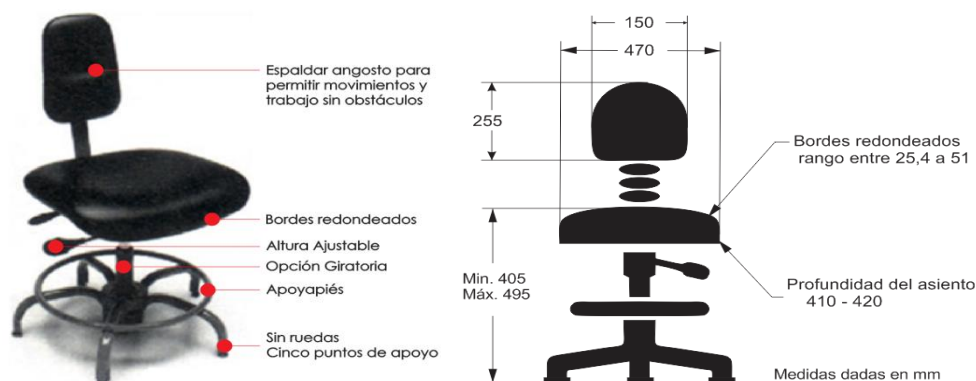


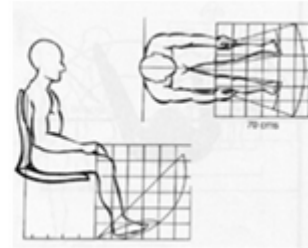
Figura 62. Diagrama de silla para trabaja en máquina de coser.

III. Espacios para las Piernas en trabajos sentados

Tabla 16

Espacio reservado para las piernas trabajos sentados

Medidas recomendadas		cm
Ancho		60
	Nivel de rodillas	45
Profundidad	Nivel de suelo	60
Espacio reservado para las piernas trabajos sentados según INSHT.		



IV. Campo Visual

La distancia visual debe ser proporcional al tamaño del objeto de trabajo. Según el método EWA, para trabajos con exigencia visual como: costura, dibujo, entre otros, debe ser 25 a 35 cm,

Angulo de visión : los objetos que tengan que ser observados mas frecuentemente deben situarse enfrente del trabajo .

El angulo de vision recomendado (medido desde el nivel horizontal de la vista) varia entre 15° y 45° de la postura de trabajo.

- 15 ° posición de inclinacion hacia atrás.
- 45 ° posición de inclinacion hacia adelante.

9.2.3.1.2 Puesto modulación y corte de Piezas en telas: Este puesto no es fijo, por lo que la tarea se realiza por un corto tiempo y durante su desarrollo está en constante movimiento

marcando las figuras de los moldes y cortando; por esto se puede estar tanto de pie como sentado, dependiendo de las necesidades del operario.

1. PROFUNDIDAD DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
2. ANCHO DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
3. ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO
4. ESPACIO LIBRE PARA LAS RODILLAS
5. PROFUNDIDAD HORIZONTAL PARA LOS PIES
6. ALTURA MÁXIMA PARA CONTROLES DE USO FRECUENTE

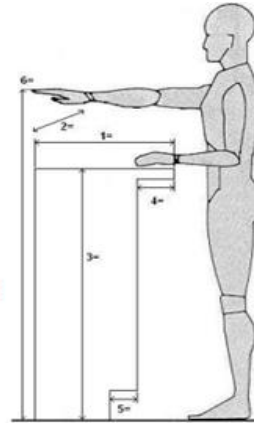




Figura 63. Datos a tener en cuenta para el diseño de un puesto de trabajo en posición de pie.

Se recomienda proveer una estación de trabajo para sentarse y pararse, las cuales animan a los empleados cambiar la postura. Se define el tipo de asiento para esta tarea

Tabla 17

Tipo de asiento

Tipo de postura	Descripción del tipo de postura	Ejemplo del asiento
	Tipo VII Trabajos de pie- sentado durante largo tiempo, en los que se debe transmitir movimiento con las manos y el tronco con fuerza además con movimiento de las manos, trabajos realizados sobre las mesas.	

Nota. Tipos de asientos según Kirchner y Rohmert.

Tipo de asiento. Silla posición de pie/ sentado con o sin respaldar, sin apoyabrazos:

- Silla pivotante, con la altura ajustable de 25 a 35 cm más abajo de la superficie de trabajo, con reposapiés adecuado.

- Ancho mínimo de 40 cm (cerca 16 pulgadas).
- Respaldares ajustables vertical y horizontalmente, que no obstruya el movimiento
- Tela transpirable y antideslizante
- Relleno de asiento de aproximadamente 2-3 cm (1 pulgada) de grosor.

Tabla 18

Medidas según datos antropométricos para el diseño de silla puesto modulación y corte.

Parte de la silla	Dimensión a tomar	Percentil – Referencia	Dimensión final
Altura del asiento	25 a 35 cm más abajo	H mesa de trabajo 85 cm	H máxima 60
ajustable	superficie de trabajo		H mínima 50
Profundidad del	Longitud nalga-poplítea	c) 5 hombres =44.1	Para obtenerla medida a) –
asiento		d) Holgura 2 a 4 cm	b): 40.1 ≈ 40
Ancho del asiento	Ancho cadera sedente	c)95 hombres = 42.1	Para obtenerla medida a) +
		d)Holgura 2 a 4 cm	b) :44.1 ≈ 44

Nota: Datos antropométricos para el diseño. Región Nororiental Colombiana (2008). Medidas dadas en cm

A continuación se ilustra un tipo de silla sugerida con medidas para puesto de modulación y corte de piezas para tapizado en tela o paño, posición pie/sentado.

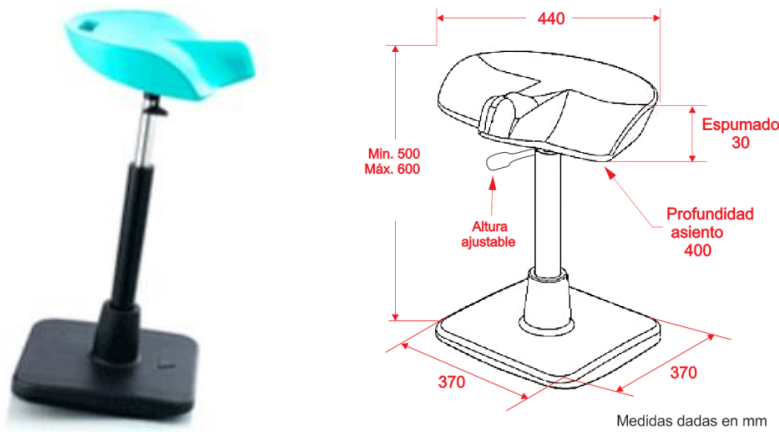


Figura 64. Datos a tener en cuenta para el diseño de un puesto de trabajo en posición de pie.

Espacios para las piernas, trabajo de pie.

Espacio para el pie mínimo 15 cm de profundidad, altura y espacio libre en la parte posterior de 90 cm. Se recomienda proveer estereras anti-fatigas para los trabajadores que están de pie por períodos prolongados. Las estereras anti-fatigas promueven una circulación mejor y reducen la fatiga en las extremidades más bajas.

Mesa de trabajo

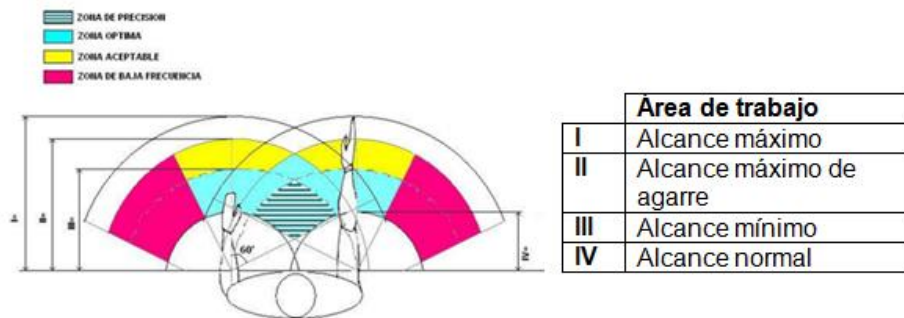


Figura 65. Distribución espacial en mesas alcances y limitaciones de la mano. Operario de pie.

Según INSHT

Se define la altura del puesto de trabajo dependiendo de la actividad a realizar, entre ellas tenemos:

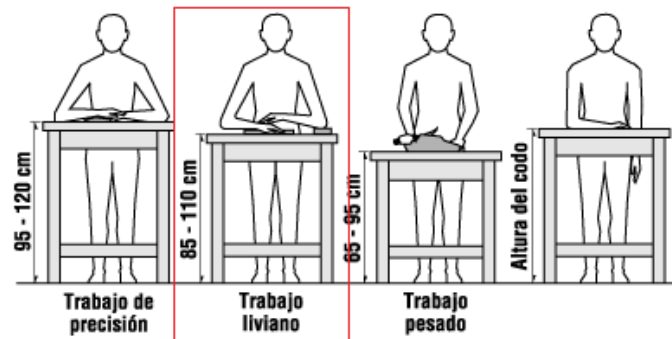


Figura 66. Altura para una mesa de trabajo, operario de pie, dependiendo del trabajo desempeñado. Según INSHT.

Diseño mesa para corte.

LA mesa de trabajo apropiada debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; para ello debe cumplir con los siguientes requisitos, según INSHT:

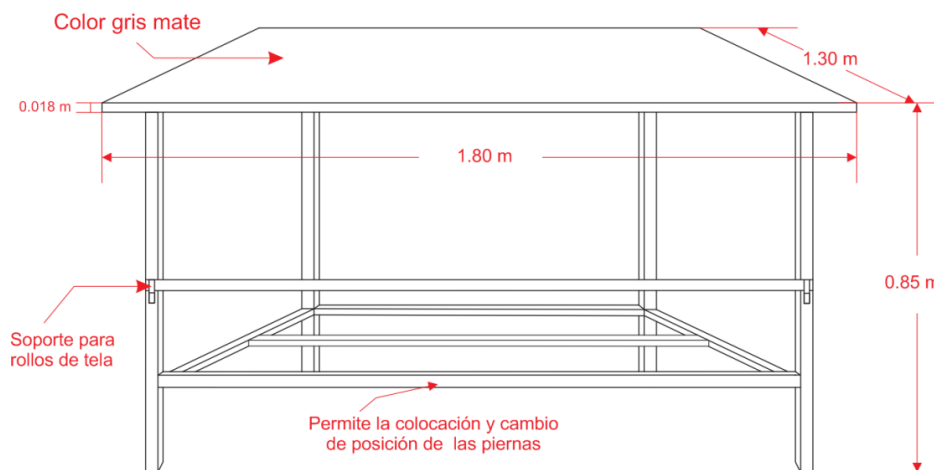


Figura 67. Diseño de la mesa de corte, área costura. Adaptado por la mesa existente en la fábrica

- Altura regulable, la amplitud de regulación estará entre 850 y 1100 mm.
- Superficie de trabajo mínima, será de 1.200 mm de ancho y 800 mm de largo.
- Espesor no debe superar 30 mm.
- Superficie de trabajo material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras.
- Admitirá la colocación y los cambios de posición de las piernas.

Las medidas de la mesa de corte se definieron teniendo cuenta las dimensiones de los rollos de tala todos están estandarizados de ancho de 1.40 m. La mesa cumple con las medidas y recomendaciones para un óptimo trabajo, el único cambio que se sugiere es, que el color de la superficie sea reemplazado por un color claro, pero manteniendo el acabado mate, se sugiere una tonalidad blanca, crema o marfil mate.

9.2.3.2 Iluminación. El objetivo de diseñar ambientes adecuados para la visión no es proporcionar luz, sino permitir que las personas reconozcan sin errores lo que ven, en un tiempo adecuado y sin fatigarse. Móndeo P.R. entre otros (1994).

Una iluminación inadecuada constituye un riesgo en cuanto la apreciación errónea de la posición, forma o velocidad de un objeto puede provocar errores y accidentes, debidos, en la mayoría de los casos, a falta de visibilidad y deslumbramiento.

Asimismo, una iluminación inadecuada puede provocar la aparición de fatiga visual y otros trastornos visuales y oculares. Es necesario, por tanto, realizar un acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo, con objeto de favorecer la percepción visual, asegurar así la correcta ejecución de las tareas, la seguridad y bienestar de los trabajadores.

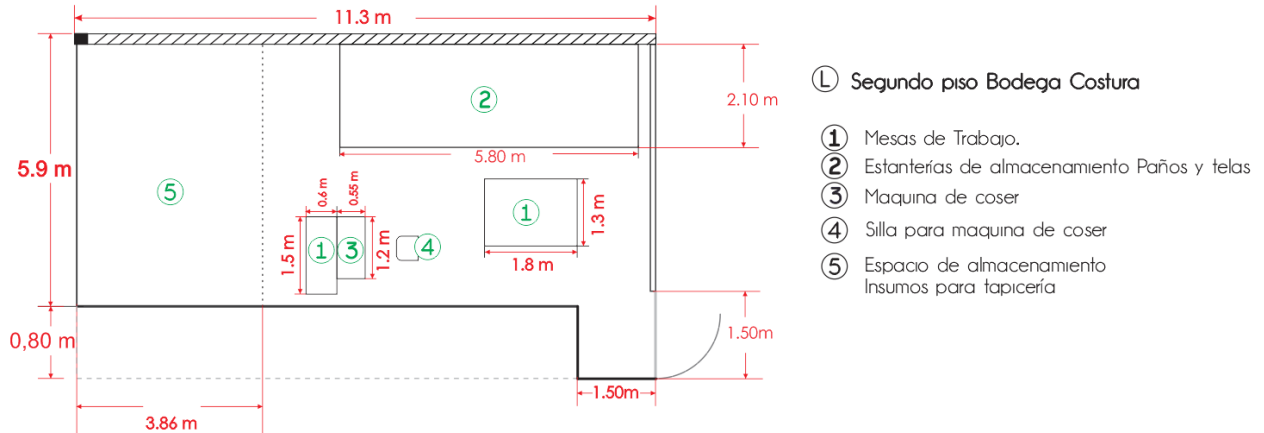
Descripción del lugar

Figura 68. Dimensiones del área destinada para el taller de costura

El espacio destinado para el área de costura es una parte del segundo piso de la bodega, dimensiones 5.9 m x 11.3 m x 3 m, sin paredes en 2 de sus cuatro lados, está delimitado por rejas de 1.50 m de alto, tiene una puerta de acceso de 1.50 m x 1.50 m; una claraboya en la parte oeste superior a la altura del techo de 6.66 m x 1 m.

Cuenta con una mesa para modulado y corte de material, la máquina de coser, con todos los elementos necesarios para desempeñar la tarea agujas, hilos, tijeras, moldes, reglas entre otros; una mesa auxiliar y la silla. El área del almacenamiento de telas y paños de 2,10 m x 5.80 m y el área de almacenamiento de insumos de tapicería de 3.86 m x 5.9 m.

Luz natural: el taller cuenta con una claraboya en la parte oeste superior a la altura del techo, pero no se tendrá en cuenta para los cálculos, la luz que pudiese entrar por ella debido a que:

- El área de acceso de la luz es muy pequeña y se difumina debido a la altura del techo.
- Se puede tener la seguridad de contar con luz solar todos los días, pero no se puede saber con certeza en que intensidad y durante cuánto tiempo, por lo tanto es realmente difícil establecer un valor de iluminancia aportada por la luz solar.
- Al no poder ser controlada su intensidad, la luz solar provocará deslumbramiento, altos o bajos contrastes en el interior de la edificación además de la sensación de calor e incomodidad.
- Si fuese necesario trabajar de noche, no se aseguraría la iluminancia promedio requerida durante este periodo.
- Esta área permite la entrada de agua cuando llueve por lo que se cubrirá para evitar goteras.

Por estas razones en los cálculos ilustrados a continuación no se tendrán en cuenta la iluminancia provista por la luz natural, es decir, no se hará ningún cálculo referente a la luz natural.

Datos de entrada

Dimensiones del taller costura y altura del plano de trabajo.

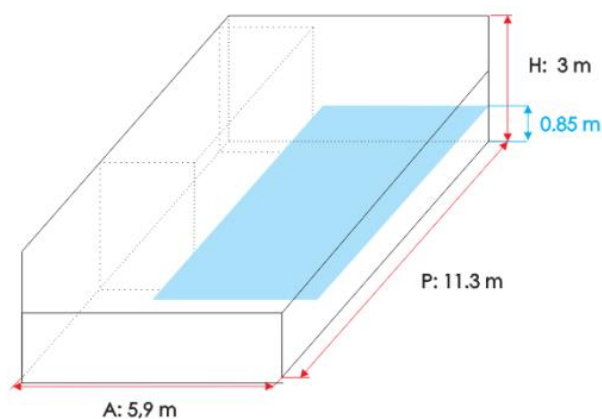


Figura 69. Dimensiones área costura.

- **Dimensiones:** altura: 3m ancho * longitud = 5.9 m x 11.3 m = 66.67 m²
- **Color de las paredes:** blanco mate curtido.
- **Color Techo:** Gris claro
- **Color del piso:** Gris oscuro
- **Plano a altura de trabajo:** 0,85 m.

Intensidad luminosa recomendada para un taller de costura. *Norma colombiana sobre iluminación*, Resolución 2400 DE 1979, (Mayo 22), Ministerio de Trabajo y Seguridad Social establece algunas disposiciones sobre iluminación en el trabajo.

Tabla 19

Normas de iluminación de puesto de trabajo dependiendo del tipo de recinto y actividad

Tipo de recinto y actividad	Niveles de iluminación ((LX)			
	Recinto : interiores	Mínimo	Medio	Máximo
Industria del cuero				
Prensado, corte, costura y producción		500	750	1000

Nota, ver tabla completa en Apéndice G y especificaciones de la Resolución No. 180540 de 2010.

Tipo de lámpara: lámparas fluorescentes tubulares, las más usadas para la industrial, por emitir luz sin generar calor, desarrollan más lúmenes por watt (lm/W) con menor consumo de energía eléctrica, comparadas con las lámparas incandescentes en igualdad de condiciones de iluminación.

Tabla 20

Luminarias Fluorescentes para Sobreponer (Difusor Blanco o Especular)

Luminarias Fluorescentes para Sobreponer (Difusor Blanco o Especular)	
Característica de la operación	T8 - Tubos Fluorescentes ALTO Serie 80 Plus.
Potencia de la lámpara	32 W
Flujo luminoso inicial	2 800 lúmenes
Vida útil promedio	24 000 a 30 000 horas
Temperatura de color	3 000, 3 500 y 4000 K, Difusor Blanco
Índice de rendimiento de color	88 Lineal/Blanco
Diámetro (mm)	26
Longitud (mm)	895

Nota, ver especificaciones en Apéndice H.

Sistema de alumbrado: Cuando una lámpara se enciende, el flujo emitido puede llegar a los objetos de la sala directamente o indirectamente por reflexión en paredes y techo. La cantidad de luz que llega directa o indirectamente determina los diferentes sistemas de iluminación con sus ventajas e inconvenientes, se selecciona para el taller:

La iluminación directa, es aquella que se produce cuando todo el flujo de las lámparas va dirigido hacia el suelo.

CLASIFICACION	% DE LA LUZ RESPECTO A LA HORIZONTAL		DISTRIBUCION DE POTENCIA LUMINICA
	ARRIBA	ABAJO	
DIRECTA	0-10%	90-100%	
SEMIDIRECTA	10-40%	60-90%	
DIRECTA INDIRECTA	40-60%	40-60%	
GENERAL DIFUSA	60-90%	10-40%	
SEM-INDIRECTA	60-90%	10-40%	
INDIRECTA	90-100%	0-10%	

Figura 70. Clasificación de las luminarias de acuerdo a su curva de distribución.

Es el sistema más económico de iluminación y el que ofrece mayor rendimiento luminoso. Por contra, el riesgo de deslumbramiento directo es muy alto y produce sombras duras poco agradables para la vista. Se consigue utilizando luminarias directas, se utiliza este sistema de alumbrado por lo que no se cuenta con paredes en algunos sectores del taller.

Cálculo altura de las luminarias

Determinar la altura de suspensión de las luminarias según este sistema de iluminación escogido.

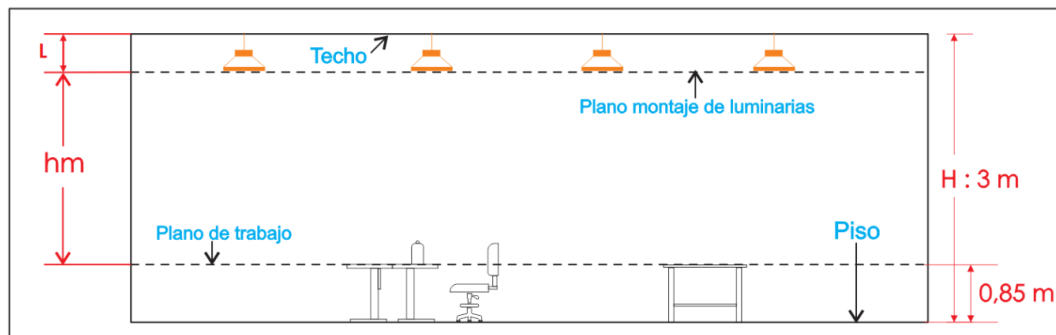


Figura 71. Dimensiones del área de costura.

MÍNIMO

$$hm = \frac{2}{3} * (H - 0.85) \quad hm = \frac{2}{3} * (3 - 0.85) = 1.43 \text{ m}$$

$$hm = \frac{4}{5} * (H - 0.85) \quad hm = \frac{4}{5} * (3 - 0.85) = 1.72 \text{ m}$$

ÓPTIMO

Calcular el índice del local (k) a partir de la geometría de este.

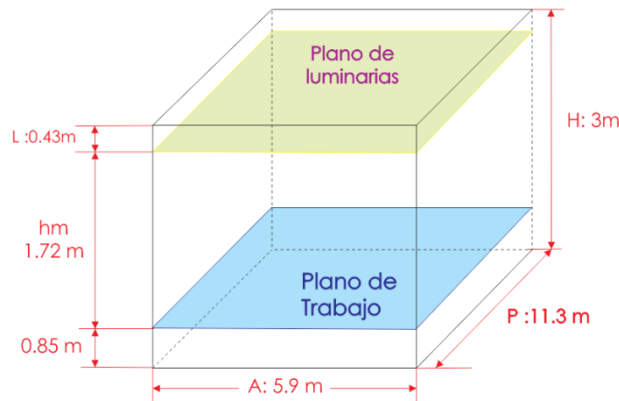


Figura 72. Dimensiones del área de costura.

Donde k , hacen referencia al índice de la cavidad del local, es un número comprendido entre 1 y 10. Permite determinar el coeficiente de utilización (CU) para cada tipo de luminaria seleccionada.

$$k = \frac{A * P}{hm * (A + P)} \quad k = \frac{5.9 * 11.3}{1.72 * (5.9 + 11.3)} \quad k = 2.2$$

Hm: es la distancia que hay entre el plano o la altura de trabajo y la altura de montaje de la luminaria.

P y A corresponden a la longitud y al ancho del local respectivamente.

Coefficientes de reflexión, Determinarlo para techo, paredes y suelo, se señala en la siguiente tabla para cada uno.

Tabla 21

Coefficientes de reflexión

	Color	Factor de reflexión (ρ)
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
Paredes	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
Suelo	claro	0.3
	oscuro	0.1

Coefficiente de utilización, determinar el factor de utilización (CU) a partir del índice del local y los factores de reflexión. Para ello se guiará por la clasificación de las luminarias según Resolución No. 180540 de 2010, Ministerio de minas y energía.

Tabla 22

Factor de utilización CU para varias combinaciones de reflectancias.

% Reflectancia de techo	90				80				70			50				30			10		
	90	70	50	30	80	70	50	30	70	50	30	70	50	30	70	50	30	10	50	30	10
Indice K																					
0.2	89	88	86	85	78	78	77	76	68	67	66	49	48	47	30	29	29	28	10	10	09
0.4	88	86	84	81	77	76	74	72	67	65	63	48	47	45	30	29	28	26	11	10	09
0.6	87	84	80	77	76	75	71	68	65	63	59	47	45	43	30	28	26	25	11	10	08
0.8	87	82	77	73	75	73	69	65	64	60	56	47	44	40	30	28	25	23	11	10	08
1.0	86	80	75	69	74	72	67	62	62	58	53	46	43	38	30	27	24	22	12	10	08
1.2	85	78	72	66	73	70	64	58	61	57	50	45	41	36	30	27	23	21	12	10	07
1.4	85	77	69	62	72	68	62	55	60	55	47	45	40	35	30	26	22	19	12	10	07
1.6	84	75	67	59	71	67	60	53	59	53	45	44	39	33	29	25	22	18	12	09	07
1.8	83	73	64	56	70	66	58	50	58	51	42	43	38	31	29	25	21	17	13	09	06
2.0	83	72	62	53	69	64	56	48	56	49	40	43	37	30	29	24	20	16	13	09	06
2.2	82	70	59	50	68	63	54	45	55	48	38	42	36	29	29	24	19	15	13	09	06
2.4	82	69	58	48	67	61	52	43	54	46	37	42	35	27	29	24	19	14	13	09	06
2.6	81	67	56	46	66	60	50	41	54	45	35	41	34	26	29	23	18	14	13	09	06
2.8	81	66	54	44	65	59	48	39	53	43	33	41	33	25	29	23	17	13	13	09	05
3.0	80	64	52	42	65	58	47	37	52	42	32	40	32	24	29	22	17	12	13	09	05
3.2	79	63	50	40	65	57	45	35	51	40	31	39	31	23	29	22	16	12	13	09	05
3.4	79	62	48	38	64	56	44	34	50	39	29	39	30	22	29	22	16	11	13	09	05
3.6	78	61	47	36	63	54	43	32	49	38	28	39	29	21	29	21	15	10	13	09	04
3.8	78	60	45	35	62	53	41	31	49	37	27	38	29	21	28	21	15	10	14	09	04
4.0	77	58	44	33	61	53	40	30	48	36	26	38	28	20	28	21	14	09	14	09	04
4.2	77	57	43	32	60	52	39	29	47	35	25	37	28	20	28	20	14	09	14	09	04
4.4	76	56	42	31	60	51	38	28	46	34	24	37	27	19	28	20	14	09	14	08	04
4.6	76	55	40	30	59	50	37	27	45	33	24	36	26	18	28	20	13	08	14	08	04
4.8	75	54	39	28	58	49	36	26	45	32	23	36	26	18	28	20	13	08	14	08	04
5.0	75	53	38	28	58	48	35	25	44	31	22	35	25	17	28	19	13	08	14	08	04

Factor de mantenimiento (F_M)

Determinar el factor de mantenimiento (F_M) o conservación de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual se tendrá en cuenta los siguientes valores.

Tabla 23

Factor de mantenimiento anual

Ambiente	Factor de mantenimiento (F _M)
Ensuciamiento Normal	0.8
Ensuciamiento Elevado	0.7
Ensuciamiento fuerte	0.6

Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello aplicaremos la fórmula.

$$Q_T = \frac{E * A * P}{CU * F_M} \quad Q_T = \frac{750 \text{ lx} * (5.9 * 11.3)}{1.9 * 0.7} \quad Q_T = 37\,595,86 \text{ lm}$$

Q_T = flujo luminoso total

CU = factor de utilización

E = iluminancia media deseada (lx)

F_M = factor de mantenimiento

$A * P$ = superficie del plano de trabajo

El flujo luminoso total para iluminar del taller de costura es **37 595 ,86 lm**

Calculo del número de luminarias.

Determina el número de luminarias que precisas para alcanzar el nivel de iluminación adecuado.

$$N = \frac{Q_T}{Q_L * nl} \quad N = \frac{37\,595,86 \text{ lm}}{2800 \text{ lm} * 2} \quad N = 6.7 \approx 6 \text{ luminarias}$$

N = número de luminarias

Q_L = flujo luminosos de una lámpara

Q_T = flujo luminoso total

nl = número de lámpara por luminaria

Se precisa de $N = 6$ luminarias. Se realiza una aproximación debido a que se trata de un local rectangular el número de luminarias instaladas debe ser par a manera de contribuir con la uniformidad.

Flujo luminoso real (Q_{real}) e Iluminancia promedio ($E_{prom.}$).

Luego de conocer la cantidad de luminarias a utilizar se debe calcular el flujo luminoso que éstas emitirán utilizando la siguiente ecuación:

$$Q_{real} = N * nl * Q_L \qquad Q_{real} = 6 * 2 * 2800lm \qquad Q_{real} = \mathbf{33\ 600\ lm}$$

Luego con el flujo luminoso real se calcula usando la siguiente ecuación:

$$E_{Prom} = \frac{Q_{real} * CU * F_M}{A * P} \qquad E_{Prom} = \frac{33\ 600\ lm * 1.9 * 0.7}{5.9 * 11.3} \qquad E_{Prom} = \mathbf{670,28\ lx}$$

Este valor de iluminación promedio es aceptable, pues se encuentre dentro del rango establecido y cerca del valor ideal; se aproxima a 6 luminarias, porque un sistema de iluminación no solo debe ser bueno desde la perspectiva de vista del diseño, sino también desde el punto de vista económico, energético y ambiental, por ello se aproxima a 6; cumple con los requisitos, es más económico y se tiene en cuenta la uniformidad del taller al ser rectangular.

Calcular valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI).

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de un área, se evaluará mediante el indicador denominado Valor de Eficiencia Energética de la instalación (VEEI) expresado en (W/m^2) por cada 100 luxes, mediante la siguiente expresión, ver tabla de Valores de VEEI máximos permitidos en Apéndice I.

$$VEEI = \frac{p^{\circ} * 100lx}{A * P * E_{prom}} \left\{ \frac{W}{M^2} * lx \right\} \quad VEEI = \frac{32 * 6 * 2 * 100}{5.9 * 11.3 * 670.28} = 0.85 \frac{W}{M^2} lx$$

P° = potencia activa requerida por el número de luminarias a utilizar (W)

$A * P$ = Superficie de área del plano útil (m^2)

E_{prom} = iluminación promedio horizontal calculada (lx)

El taller de costura estaría localizado en la categoría “locales con nivel de iluminación superior a 600 lx “para el cual el VEEI máximo es 2.5 .En este caso el VEEI obtenido es menor que el valor máximo permitido, por lo tanto el diseño es eficiente desde el punto de vista energético.

Espaciamiento de luminarias

Después de calcular el número necesario de lámparas para tener una iluminación promedio y verificar que estas cumplieran con el flujo luminoso requeridas, se procede a distribuirlas sobre el área del lugar. En lugares rectangulares las luminarias se distribuyen de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{Total}}{P} * A} \quad N_{ancho} = \sqrt{\frac{6}{11.3} * 5.9} \quad N_{ancho} = 1.76 m$$

$$N_{largo} = N_{ancho} * \left(\frac{P}{A}\right) \quad N_{largo} = 1.76 * \left(\frac{11.3}{5.9}\right) \quad N_{largo} = 3.37 m$$

N_{Total} = número de luminarias

La separación entre las luminarias se definirá teniendo en cuenta los valores de la ecuación N_{Largo} y N_{ancho} . Las luminarias próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla, generalmente la mitad de la distancia.

A continuación, se ilustra la distribución de las luminarias para el área de costura:

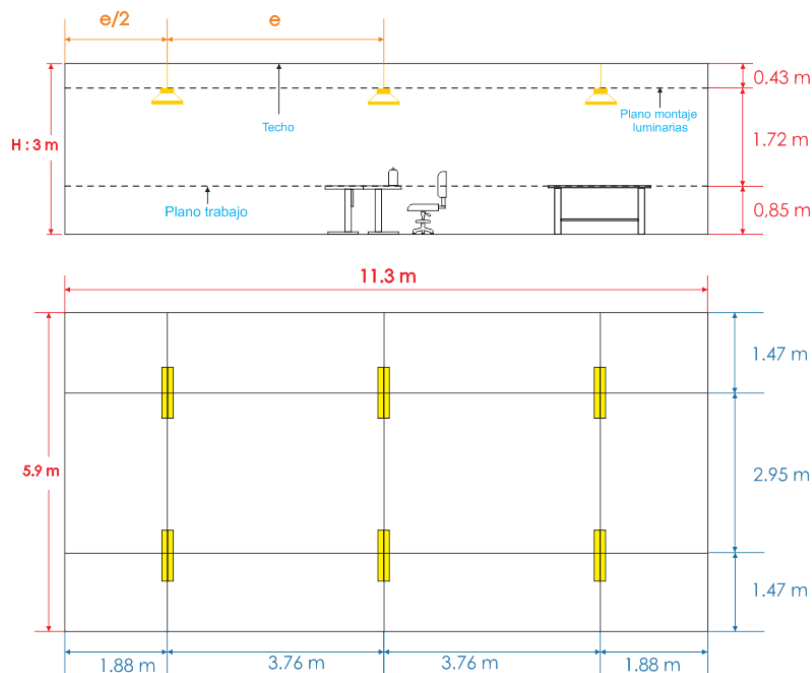


Figura 73. Distribución de las luminarias en al área de costura.

9.2.3.3 Ruido: Al igual que en cualquier taller, las maquinas generan ruido que puede dañar la capacidad auditiva, generar estrés e impedir que un operario pueda desempeñar bien su trabajo aumentando el riesgo de accidente, por lo que se recomienda realizar mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos. El taller de costura no está exento de esto, por lo que se recomienda un criterio de ruido entre 50-80 dB.

Tabla 24

Fuente de ruido

Maquina / equipos	dB producidos	Impresión subjetiva
Máquina de coser industrial	60	Soportable

El límite de exposición de ocho horas al día según la norma de la Organización Internacional del Trabajo sobre ruido, es la cantidad total de ruido a la que un trabajador puede estar expuesto durante un período de ocho horas. La exposición puede ser a un ruido continuado (constante) o a un ruido intermitente, un ruido que es periódico a intervalos periódicos, pero no ininterrumpido. Así pues, se deben sumar los niveles de ruido a los que se está expuesto a lo largo del día para ver si superan los 85-90 dB. Nunca deben estar expuestos los trabajadores a más de 140 dB de ruido impulsivo.

En la siguiente tabla se muestran los límites recomendados de exposición al ruido según el número de horas que se esté expuesto a él, (OIT).

Tabla 25

Exposición al ruido según el número de horas

No. de horas de exposición	Nivel del sonido en dB
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100

1 -1/2	102
1	105
1/2	110
1/4 o menos	115

Medidas de prevención de los efectos del ruido en el taller de costura:

- Mantenimiento preventivo a máquinas y equipos de trabajo.
- Utilizar los elementos de protección personal como tapones u orejeras solo si es necesario pues los dB se encuentran dentro del rango aceptable y como este puesto no es fijo la exposición no es por largos periodos de tiempo.

9.2.3.4 Vibraciones: El operario se expone a la vibración transmitida al sistema mano - brazos por la máquina de coser, la cual puede llegar a ser molesto y provocar graves problemas médicos si esta actividad es constante, causando dolor de espalda y cabeza mareos, síndrome del túnel carpiano, trastornos vasculares, de huesos o articulaciones.

Tabla 26

Efectos de las vibraciones de las máquinas de coser

Frecuencia	Efectos	Tipos de vibraciones
	Trastornos osteoarticulares y vasculares objetivables radiológicamente:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Artrosis del codo • Lesiones de muñeca 	

Alta frecuencia	• Afecciones de la mano.	Segmentales
20 - 1000 Hz	Calambres con trastornos prolongados de sensibilidad (expresión vascular por crisis del tipo de dedos muertos o síndrome de Raynaud): • Aumento de la incidencia de enfermedades del estómago. • Alteraciones neurológicas. • Síndrome del Túnel -Carpiano.	

Como se mencionó anteriormente este no es un puesto fijo por lo que el operario no se encuentra 8 horas diarias expuestas a estas vibraciones; igualmente se debe seguir los cuidados recomendados para combatir posibles causas.

Medidas para controlar las vibraciones en el taller de costura:

- Programa de vigilancia médica
- Asientos con reposabrazos, apoyos lumbares
- Asientos con regulación de su base y la espalda

9.2.3.5 Temperatura: La temperatura es un factor que influye en gran medida en el rendimiento, bienestar y seguridad de un operario, debido a que si en el lugar de trabajo la temperatura es muy alta o muy baja se incrementa la fatiga exigiendo el aumento del tiempo de descanso o realizando las tareas lo más rápido posible para salir del área lo que puede provocar un accidente y trabajo mal realizado; por ello, vigilar la temperatura y humedad del taller es de vital importancia, tanto para el bienestar del trabajador como el resultado de sus acciones.

Cuando se habla de condiciones ambientales, la recomendación de organismos de salud es que la temperatura ideal de una estancia sea de 21-25° C. En general se han de evitar algunas

situaciones que puedan causar molestias o inconveniencias para el trabajo, como, cambios bruscos de temperatura, la existencia de fuertes corrientes de aire y una humedad y temperatura extremas.

Artículo 73. En los lugares de trabajo o locales de servicio, la cantidad de aire que se debe suministrar, se indicara en la siguiente tabla según cada tipo de ocupación:

Tabla 27

Cantidad de aire dependiendo el lugar.

Lugar o tipos de ocupación	aire/minuto /pie ²
Industrias en general, que no desprendan agente insalubre, toxican inflamable.	1

Nota: ver tabla completa en Apéndice J.

Medidas de prevención:

- Se recomienda que se instale un ventilador en el área de costura para combatir el aumento de temperatura si fuese necesario, ya que el lugar como se indicó anteriormente no está encerrado por cuatro paredes lo que permite la ventilación.
- Realizar mantenimiento preventivo a la máquina de coser para que el motor o partes expuestas no puedan producir quemaduras al operario.
- Mantener los cables y punto de conexiones eléctricos en buen estado sin desgastes o averías que provoque lesiones al operario.

9.3. Capacitación de empleados

El área de tapicería cuenta con dos empleados los cuales deben estar capacitados en el uso y manejo de la máquina de coser; para ello se les realizó una inducción sobre el manejo de la misma, la cual se divide en varias secciones:

Primero sección, el personal encargado de la venta, trabajador de MACOSER; realiza una inducción sobre el manejo, uso, partes, forma de enhebrar la máquina, cómo cambiar el ancho de pulgada, cómo realizar un carrete y preparar la bobina, como cambiar la aguja, lubricar la máquina, programación de la velocidad a la que debe estar el motor, encendido y apagado de la misma y los cuidados básicos que se deben tener tanto con la máquina como en su uso; permitiendo así que los trabajadores se familiaricen y empiecen a desarrollar habilidades nuevas, para el área de tapizado.

En la primera sección los trabajadores interactúan con la máquina, cada uno realiza los ejercicios de encender y apagar la máquina, verificar la velocidad del motor, enhebrar la aguja, como realizar remates, como hacer un carrete colocarlo en la bobina y la preparación de la máquina para iniciar su uso. Se realiza un reconocimiento de las partes y cuidados básicos que se deben tener con la máquina tales como: los puntos donde debe lubricar, cada cuánto se debe hacer, cuánto aceite se debe aplicar, etc.

Con esta primera sección, se buscaba que los trabajadores aprendan las funciones básicas para poner en marcha la máquina de coser, debido a que es de vital importancia para la empresa que cada uno se pueda desempeñar en el uso de la máquina sin necesidad de depender de un guía.

Segunda sección; luego de realizada la inducción básica con el personal de ventas de MACOSER, el practicante realiza una sección para iniciar a coser.

Se les suministra a los trabajadores 12 plantillas en cartulina con patrones de costura que deberán seguir con la aguja; para esta sección no se utilizara hilo, las plantillas deben ser realizadas solo con la aguja sobre el papel; la practicante realiza una plantilla de prueba explicando cómo accionar la máquina para empezar a coser y donde se debe realizar los remates. Las plantillas constan de 12 ejercicios diferentes iniciando con líneas rectas y remates en los extremos, pasando por elementos cuadrados y en zig zag para llegar finalmente a curvas básicas; se busca que el trabajador inicie desde lo más fácil y a medida que se va avanzando cada plantilla presenta una nueva dificultad, cada trabajador debe realizar los ejercicios individualmente, la practicante realizara acompañamientos para solucionar dudas.

El objetivo de esta sección es ofrecerle a los trabajadores una idea de cómo se debe coser, cuando rematar y aprender a manejar la velocidad del motor para que las costuras sean precisas, derechas y permitan seguir un patrón establecido. Al realizar el ejercicio sobre papel, sin hilo y siguiendo un patrón preestablecido, permite que los trabajadores retroalimente sobre cómo se debe realizar cada costura, corregir los errores y solucionar dudas en el manejo básico. Ver en Apéndice K plantillas implementadas para esta sección.

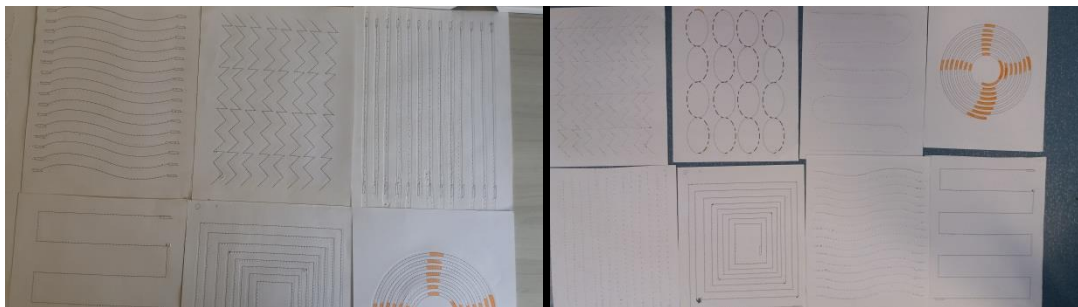


Figura 74. Plantillas ejercicios costura realizadas por el personal de tapicería.

En la tercera sección, se trabajara con PRANNA e hilos, para ello se practicara el enhebrar la máquina, crear un carrete y colocarlo en la bobina. Los ejercicios se realizaran con el material real que se utilizara para tapizar los sofás PRANNA de diferentes colores , con un hilo de color que contraste para detectar los errores y poder corregirlos; para ello a cada empleado se le da un grupo de PRANNAS que deberá unir de forma sencilla con una línea recta.

En esta sección se inicia con uniones básicas de las PRANNA, se trabajara con tiras de 70 cm por 20 cm aproximadamente, (material de retal de trabajos anteriores por lo que las medidas pueden variar), que deberán unir entre sí a 1 cm del borde, por medio de una línea recta y con una puntada n° 4 - 6.

Se busca que los empleados empiecen a desarrollar sus habilidades en el manejo de la maquina cosiendo líneas rectas largas que permitan afianzar su precisión y seguir un patrón básico. A los trabajadores se les da libertad de coser el número de tiras que consideré necesarias hasta que la costura sea recta y precisa, el practicante supervisar y corrige las uniones en estas secciones; aproximadamente se toma 1 mes en esta práctica, debido a que los trabajadores no pueden practicar todo el tiempo lo hacen por turnos y cuando la producción les permita hacerlo.

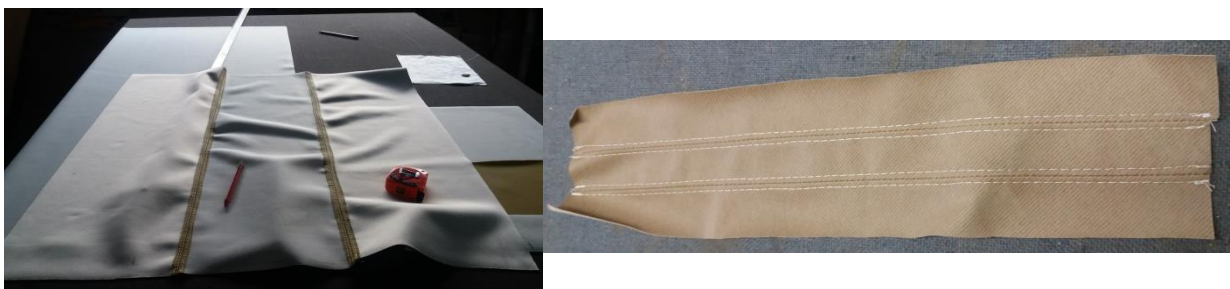


Figura 75. Ejercicios de practica realizado por los trabajadores.

En la cuarta sección, se trabaja con el material de la sección anterior y se les solicita a los trabajadores realizar costuras de decoración, la cual consiste en seguir el patrón de la costura de unión pero por el lado derecho de la PRANNA, con un hilo calibre 138 más grueso que el de unión y número de puntada más larga N° 8-9. La actividad consiste en abrir las costuras de unión y sobre pisar por el derecho del material con una puntada mayor. Estas costuras quedan a la vista del tapizado por lo que deben ser rectas precisas y tener una mayor precisión para realizarse; se elaboran con un hilo que contraste para poder visualizar la calidad de la costura y poder retroalimentarse.

En la quinta sección se realiza la unión de elementos curvos y formas más complejas, se realizan las costuras de unión y decoración de elementos que asemejen las partes de un sofá no solo limitarse a unir listones de tela. El objetivo de esta sección es hacer elementos con base en patrones más complejo, se realiza una breve inducción de cómo realizar el patrón de ciertos elementos, que cantidad de material se debe cortar, que medida se deja para la costura como se cosen y armar estas piezas. Se trabaja con diferentes materiales implementados para tapizar en la empresa como PRANNA, Paño, Damasco, Oporto y Hyland.



Figura 76. Ejercicios realizados por el personal de tapicería.

Al finalizar las secciones guiadas los trabajadores siguen practicando por su cuenta para afianzar y mejorar sus costuras, debido a que esta actividad es de práctica en los ratos libres realiza ejercicios como los mencionados anteriormente.

Se realizan varios elementos para la empresa el forro para la máquina de coser, maquina dispensadora de agua, forros para asientos de uso en la empresa y se realiza el primer sofá cocido por el personal de la empresa. El diseño del sofá fue puesto a disposición por los directivos de la empresa, la practicante se dispuso a desarrollar los planos de producción, definir medidas, desarrollar el armado, ensamble y crear los patrones de tapizado.



Figura 77. Primer sofá hecho en su totalidad en la empresa.

	<p>FICHA TECNICA SOFA 01 Prueba</p>	
		
<p>COMPONENTES</p>	<p>Estructura:</p>	<p>Estructura Metalica Tuberia rectangular 2"*1" calibre 20. Tuberia Cuadrada 1"*1" calibre 20. Pañoletas Internas apoyos lámina cold rolled calibre 16. Soldadura MIG. MDF 3-5-15 mm Acabado en pintura en polvo horneable electrostática.</p>
	<p>Asiento:</p>	<p>Asiento estructura interna Tuberia rectangular 2"*1" calibre 20. pañoletas lámina cold rolled calibre 16, con 4 tornillos cabeza estrella 1/4" x 1". Sistema suspensión resorte zig-zag calibre 10, Espuma 100 mm densidad 30, tapizado PRANNA Turquesa, Hilo decoracion visible calibre 138 Zafran.</p>
	<p>Espaldar:</p>	<p>Estructura interna lamina calibre 14. sistema suspension resorte zig-zag calibre 30. Espuma 50 mm, tapizado PRANNA Turquesa.</p>
	<p>Apoyabrazos:</p>	<p>Estructura interna Tuberia rectangular 2"*1" calibre 20. pañoletas lámina cold rolled calibre 16, con 4 tornillos cabeza estrella 1/4" x 1". Espuma 50mm densidad 10, tapizado PRANNA Zafran, Hilo decoracion calibre 138 Zafran.</p>
	<p>Patas:</p>	<p>Plana aluminio para atornillar. Acabado superficial natural, base tapones de silicona.</p>
<p>PROPIEDAD INTELECTUAL HECHO EN COLOMBIA</p>		<p>PAGINA 1 DE 2</p>

Figura 78. FICHA TECNICA Primer sofá hecho en su totalidad en la empresa.

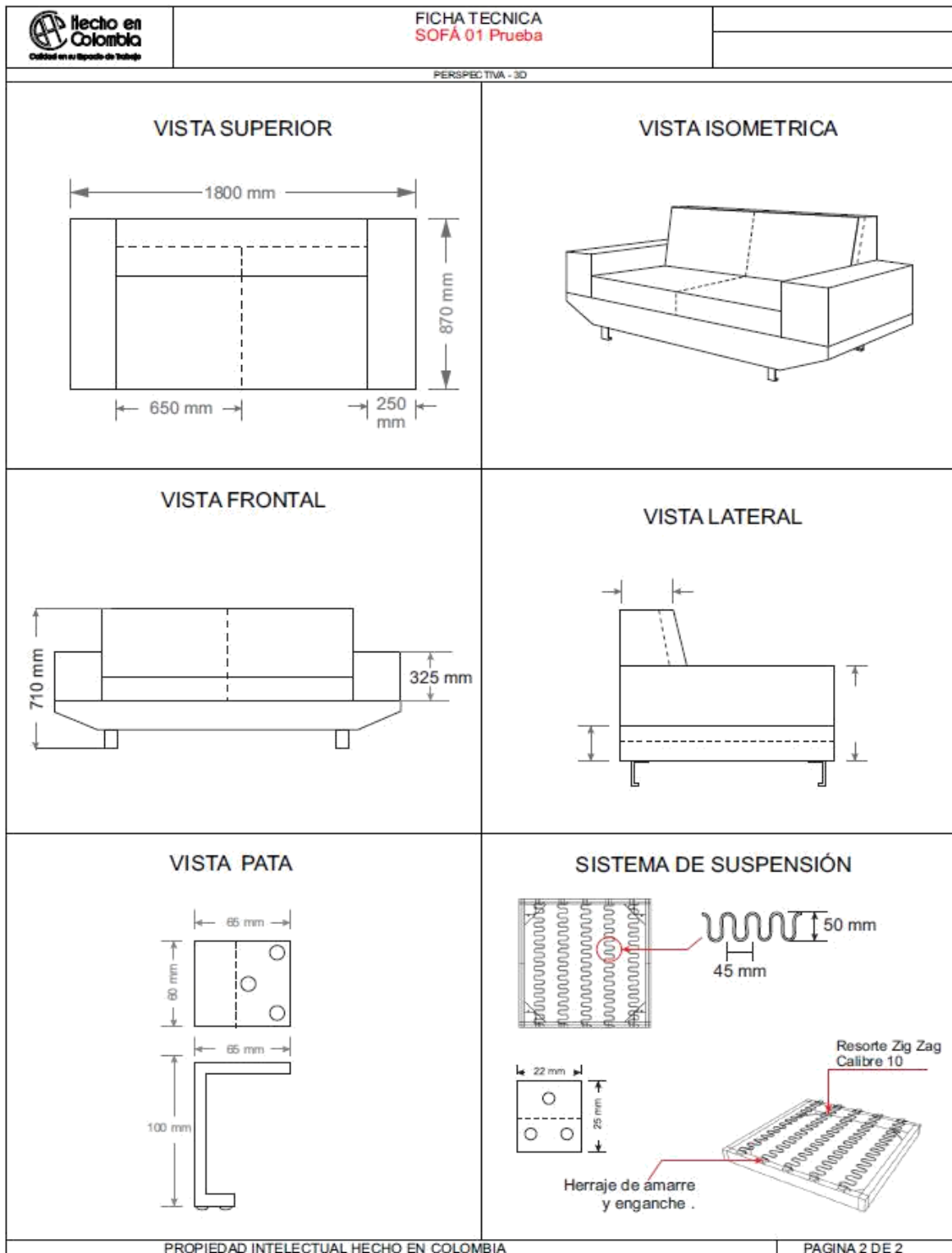


Figura 79. Ficha Técnica

9.4 Procesos de Producción

9.4.1 Identificación de Procesos de Producción. Un proceso es un conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida aportando valor añadido para el cliente o usuario, (Gadex, s.f.) para poder identificarlos se debe primero distinguir cuáles son, entre ellos se tiene:

9.4.1.1 Entradas: En el siguiente esquema se relacionan cada una de las entradas entre las cuales se definieron:

- *Materia prima:* Sustancia natural o artificial que se transformara industrialmente para crear un producto.
- *Insumos:* bien, elemento o sustancia que se emplea en la elaboración de un producto, son materiales que ya poseen cambios y elaboración al momento de ser adquiridos.
- *Maquinaria:* equipamiento y herramientas utilizadas en el proceso de transformación.
- *Personal:* operarios requeridos para cada una de las etapas, cargo y cantidad estimado.

Tabla 28

Identificación de procesos de producción

Elemento mueble	Área	Materia prima	Insumos	Maquinaria Herramienta	Personal Mano de obra.
		Tubería cuadrada		Metro	
		1" x 1"	Soldadura MIG	Lápiz	
		cuadrada 2" x 1"	Tuercas	Cortadora	
	Metalmecánica	Lamina Cold	Pañoletas	hidráulica	1
		Rolled. 18	Platina	Tronzadora eléctrica	
				Taladro de árbol	
				Soldadora MIG	
				Pulidora eléctrica	1
Espaldar	Tanques de	Estructura metálica	Desengrasante	Tanques de	
Asiento	procesado		Fosfato	procesado.	1
			Pintura en polvo	Pistola de	
		Estructura metálica	electrostática	aplicación.	
	Pintura			Cabina pintura.	1
				Horno de	
		Estructura metálica		Curado.(240°)	
	Curado	pintada		Estructura móvil	1
				para soportar y	
				transportar las	
				piezas.	
		MDF	Archivo en	Centro de	
	Maderas	25 mm	formato dxf.	mecanizado	1
		11 mm	Planos	Sierra eléctrica	

Elemento mueble	Área	Materia prima	Insumos	Maquinaria Herramienta	Personal Mano de obra.
		5 mm	impresos.	Caladora	1
		Estructura metálica pintada	Tornillos	Taladro	
			Arandelas	Grapadora	
Espaldar	Armado	Piezas de MDF	Tuercas	neumática	2
Asiento		5 mm -11 mm	Grapas	Brocha para	
			Bóxer	pegamento	
	Tapicería	Estructura ensamblada.	Bóxer	Grapadora	
		Espuma	Grapas	neumática	
		Poliuretano	Borlan	Brocha para	2
				pegamento	
	Costura	PRANNA	Hilos de unión y decoración	Máquina de coser industrial.	1
				Tijeras, agujas	
				Modulación tela.	
				Metro	
				Lápiz	
				Cortadora	
		Platina Cold		hidráulica	1
Platina espaldar	Metalmecánica	Rolled 3/16 x 2 ”	Soldadura MIG	Tronzadora eléctrica	
				Taladro de árbol	
				Soldadora MIG	
				Pulidora eléctrica	1
	Tanques de	Platina doblada	Desengrasante	Tanques de	

Elemento mueble	Área	Materia prima	Insumos	Maquinaria Herramienta	Personal Mano de obra.
	procesado		Fosfato	procesado.	1
		Platina doblada	Pintura en polvo electrostática	Pistola de aplicación.	
Pintura				Cabina de aplicación de pintura.	1
		Platina doblada	—	Horno de Curado. (240°)	
Curado				Estructura móvil para soporte y transporte de piezas.	1
			Soldadura MIG	Cortadora	1
			Tuercas	Dobladora	1
Metalmecánica		Lamina HR 12	Pañoletas	Taladro de árbol	
				Soldadora MIG	1
				Pulidora eléctrica	1
			Desengrasante	Tanques de	
Tanques de procesado		Patas dobladas y armadas	Fosfato	procesado.	1
Patas			Pintura en polvo electrostática	Pistola de aplicación.	
Pintura		Patas dobladas y ensambladas		Cabina de	1

Elemento mueble	Área	Materia prima	Insumos	Maquinaria Herramienta	Personal Mano de obra.
				aplicación de pintura.	
				Horno de Curado.(240°)	
	Curado	Patas dobladas y ensambladas	—	Estructura móvil para soportar y transportar las piezas.	1
	Armado Empacado	Patas Niveladores	—	—	1

9.4.2 Procesos. Es la secuencia lógica y ordenada de acciones o actividades que producen los cambios en las materias de entrada y que permite la obtención de un producto final. UNE-EN-ISO 9000:2000.

9.4.2.1 Diagrama de procesos

Definible, los procesos deben estar documentados, y sus requerimientos y mediciones deben ser establecidos.

Repetible, Los procesos son secuencias de actividades recurrentes. Deben ser comunicados, entendidos y ejecutados consistentemente.


Predecible, Los procesos deben lograr un nivel de estabilidad tal que se asegure que sus actividades se ejecutan consistentemente y producen los resultados deseados.

Medible, Los procesos deben tener mediciones que aseguren la calidad de cada tarea individual así como la calidad del resultado final.

A continuación se diagrama las operaciones para cada una de los elementos del mueble, guiándose por la secuencia lógica de mecanizado, ensamblado e inspeccionado. Ver Apéndice L reglamento para simbología según norma ASME.

Los diagramas muestran las secuencias para crear cada una de las piezas que componen el sofá, en total son 14 diagramas que describen estas actividades, especificando tiempo (minutos) y distancia transcurrida (metros) para la creación del modelo del sofá; se dividen por áreas y cada área se especifican las operaciones realizadas. Ver en Apéndice M Diagrama de Operaciones.

9.4.2.1.1 Diagrama de procesos elaboracion estructuras area metal mecanica

Hecho en Colombia Diseñadores Ltda.								
	Diagrama de Procesos Sofá Sala Espera				Diagrama n°	01		
	Estructura interna asiento				Fecha			
					Hoja	01 de 14		
Proceso : Elaboración estructura interna asiento.				Resumen				
				Actividad	Actual			
					Cant.	Tiempo		
Actividad : Medir - cortar - perforar - soldar .				○	Operación	11	134:40	
Área : Metalmecánica				➡	Transporte	4	01:50	
Elementos analizados : 1				⬇	Espera	1	05:00	
Cantidad de elementos por mueble : 1				■	Inspección	4	05:00	
Comienza en : Bodega metalmecánica.				▽	Almacenamiento	0	0	
				Distancia total (m.)		18.5		
Termina en : Área de pintura				Tiempo total (minutos.)			146:30	
Descripción	●	➡	⬇	■	▽	Dist.	Tiempo	Observaciones
Inspección y selección de materia prima	○	➡	⬇	■	▽	—	01:30	
Medir y marcas las piezas	●	➡	⬇	■	▽	—	12:00	Tubería -Pañoletas -Platinas
Cortar las piezas	●	➡	⬇	■	▽	—	35:00	Según los planos otorgados
Revisar las medidas finales	○	➡	⬇	■	▽	—	01:30	
Tronzar los tubos .	●	➡	⬇	■	▽	—	10:00	Tronzar tubos internos de la estructura por la vena 7 mm
Marcar las piezas para el perforado	●	➡	⬇	■	▽	—	01:40	
Perforar las piezas	●	➡	⬇	■	▽	—	05:00	
Transportar las piezas al área de soldadura	○	➡	⬇	■	▽	7	00:30	
Soldar tuercas a pañoletas y platinas	●	➡	⬇	■	▽	—	10:00	3 tuercas por elemento
Soldar las piezas y armar estructura	●	➡	⬇	■	▽	—	30:00	
Ensamblar pañoletas y platinas a tubería.	●	➡	⬇	■	▽	—	03:00	3 platinas por estructura 4 pañoletas por estructura
Inspección y revisión.	○	➡	⬇	■	▽	—	01:00	
Transportar la estructura al área de pulido	○	➡	⬇	■	▽	1.5	00:20	
Limpiar y Pulir la estructura.	●	➡	⬇	■	▽	—	03:00	
Inspección y revisión.	○	➡	⬇	■	▽	—	01:00	
Transportar la estructura a los tanques de procesado	○	➡	⬇	■	▽	4	00.20	
Tanque de desengrasante	●	➡	⬇	■	▽	—	15:00	
Tanque de Fosfato	●	➡	⬇	■	▽	—	10:00	
Dejar secar y escurrir la estructura	○	➡	⬇	■	▽	—	05:00	
Transportar la estructura al área de pintado.	○	➡	⬇	■	▽	4	00:40	
Total :	11	4	1	4	0	16.5	146:30	

9.4.2.2 Diagrama de operaciones de procesos: Después de identificar los procesos y la secuencia lógica para transformar la materia prima en el producto final, se desarrollaron los diagramas de operaciones de los procesos el cual permite plasmar paso a paso las operaciones que se aplica a los diferentes materiales, permitiendo especificar el tiempo de cada operación, los materiales, insumos, herramientas y maquinaria implementada para la transformación de cada material.

Se desarrollan con base en la simbología aprobada por el comité ASME, el cual describe 5 tipos de operaciones a tener en cuenta y se representan por una figura: operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento.

Para la elaboración del sofá se determinaron nueve diagramas, los cuales están divididos según el elemento a elaborar como se describe a continuación. En cada diagrama se especifica la operación, el tiempo empleado, el área donde inicia y donde finaliza, material, insumos y maquinaria implementada en el proceso:

Diagrama N° 01: Elemento Estructura Interna Asiento

Inicia : Área Metalmecánica Finaliza : Área Pintura

Diagrama N° 02: Elemento Estructura Interna Espaldar

Inicia : Área Metalmecánica Finaliza : Área Pintura

Diagrama N° 03: Elemento corte de piezas madera para estructura interna sofá

Inicia : Área diseño Finaliza : Área armado

Diagrama N° 04: armado estructura interna espaldar

Inicia : Area armado Finaliza : Area tapiceria

Diagrama N° 05: armado estructura interna asiento

Inicia : Area armado Finaliza : Area tapiceria

Diagrama N° 06: Tapizado estructura asiento

Inicia : Area tapiceria Finaliza : Area despacho material

Diagrama N° 07: Tapizado estructura espaldar

Inicia : Area tapiceria Finaliza : Area despacho material

Diagrama N° 08: Elemento patas

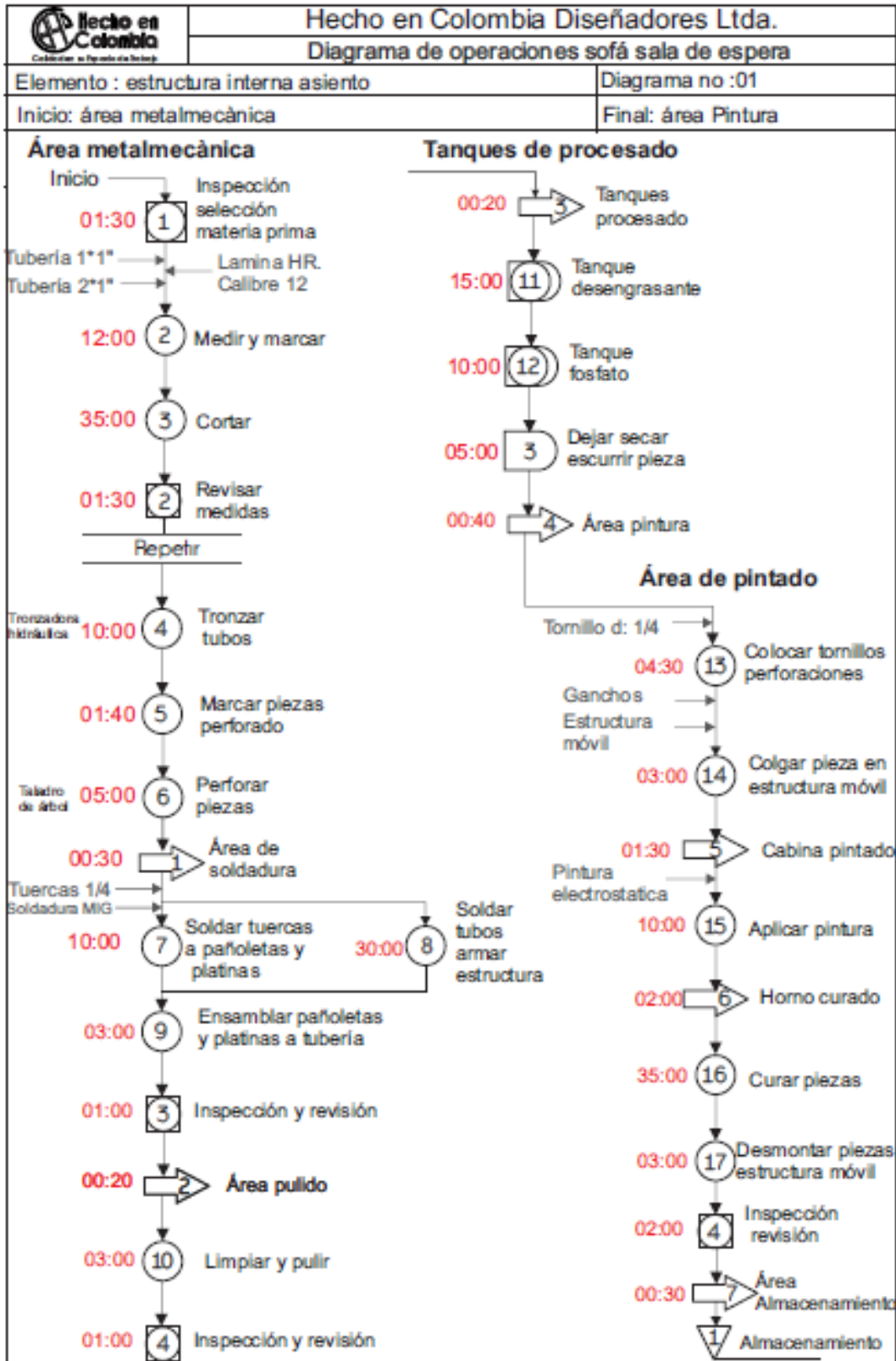
Inicia : Area Metalmechanica Finaliza : Area Pintura

Diagrama N° 09: Elemento platina union asiento –espaldar

Inicia : Area Metalmechanica Finaliza : Area Pintura

Ver Apêndice N. diagrama de operaciones de procesos.

9.4.2.2.1 Diagrama de operaciones de procesos.



9.4.2.3 Diagrama de Recorrido. El diagrama de recorrido es una forma de representar por medio de símbolos y en un mapa a escalada de la fábrica, todos aquellos actividades que aparecen en diagrama de procesos, por los que pasa el material antes de convertirse en el producto final.

La ruta de movimiento de los elementos es representada por líneas de diferentes colores o trazos; cada actividad es localizada, identificada, representada y enumerada según el diagrama de operaciones realizado previamente.

Este diagrama permite realizar un tipo de análisis del seguimiento de la pieza; el cual analiza la mecanización, los movimientos y las transformaciones que sufre la materia prima, para proponer mejoras o cambios. Niebel, 1990.

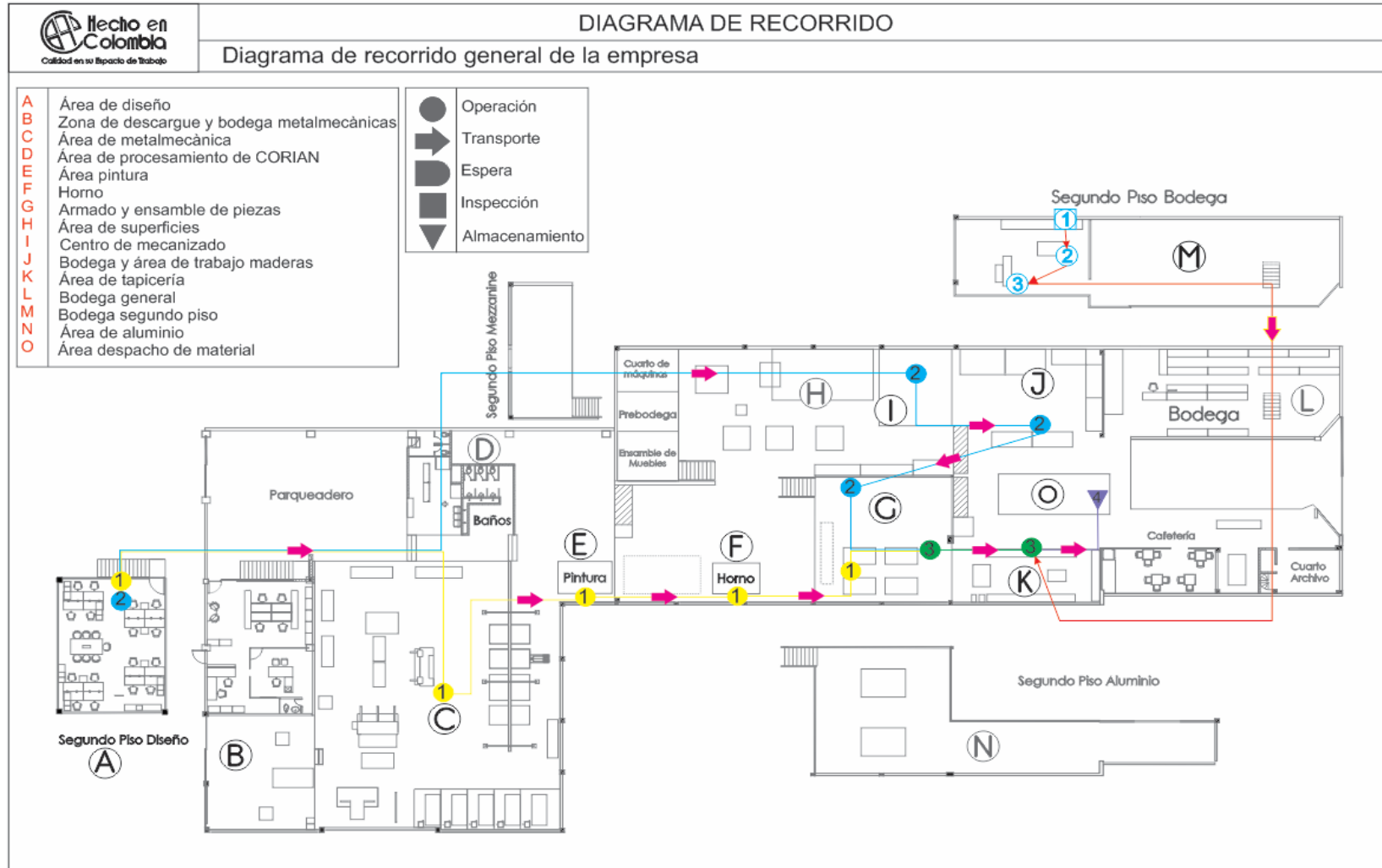
Se realiza un diagrama de recorrido general de las piezas y diagramas específicos de cada área, donde se muestra el paso del material por los diferentes puntos de mecanizado, pintado, ensamblado, armado, tapizado y empaçado de las piezas. Ver Apéndice O. Diagramas de Recorrido.

El objetivo de realizar estos diagramas es brindarle a la empresa una visión de las actividades para la elaboración del sofá, especificando los procesos, operaciones y recorrido, que realiza el material antes de llegar a convertirse en el producto final; la importancia de estos se ve reflejada en que:

- Permite analizar el tiempo de realización de cada pieza para planear la producción en serie del sofá, ofreciéndole al cliente tiempos de entrega más exactos.
- Analizar y retroalimentar las facetas de producción del producto.
- Identificar la materia primaria, secundaria y los insumos empleados.
- Mejorar la disposición del manejo de los materiales.

- Ayuda a organizar el personal que se necesita para la producción de cada elemento
- Permite reconocer las deficiencias de los procesos y buscar mejoras.
- Facilita la comprensión de los procesos para poder disminuir costos y tiempo de producción.
- Mejorar la distribución de la planta (estaciones de trabajo, área de almacenamiento, disposición de material y maquinaria, áreas de almacenamiento, etc.)
- Permite analizar los esfuerzos y pesos que deben soportar y transportar los empleados para prevenir dolencias futuras.
- Facilita el análisis del desarrollo como un todo, para visualizar donde se da la mayor concentración de trabajo y si fuese necesario distribuirlo a otras áreas para no generar demoras en el proceso.
- Analizar las operaciones que deben realizar los trabajadores, para mejorar los procesos y hacerlos más eficientes.
- Permite analizar cuantas veces al día se opera una máquina para poder realizar mantenimientos preventivos.
- Determinar, los desplazamientos, retrocesos y puntos de acumulación de tránsito de materia prima.

9.4.2.3.1 Diagrama de recorrido general



10. Conclusiones

- Al iniciar la planeación del desarrollo del producto, el poder establecer los requerimientos del diseño directamente con la persona encargada y que esta tuviese una idea clara de lo que necesitaba la empresa fue de gran ayuda, para iniciar la etapa de creación del concepto.
- Al sintetizar, entender y comprender las necesidades del cliente se puede dar inicio a la etapa de generación de los requerimientos específicos para el diseño.
- Las visitas que se realizaron a las tapicerías del sector fueron de gran ayuda al momento de determinar la producción y desarrollo de varios elementos del mueble como es el tapizado y costura; debido a que la empresa no contaba con información referente al tema, muchos detalles y dudas que se tenía al respecto como tipos de hilos, formas de tapizar entre otras, fueron resueltas en su mayoría por estas visitas.
- En la etapa de generación de concepto se trabajaron varias ideas previas antes de desarrollar las cinco propuestas presentadas; se realizaron mapas mentales y lluvia de ideas con el personal de la empresa para poder definir un concepto. El concepto elegido, fue el presentado en la figura 12, el cual muestra poco volumen en sus partes, elementos estilizados, ángulos promitentes, estructura de fácil desarrollo en la fábrica, ligero a la vista, entre otros. Con base en estos conceptos se inició la etapa para desarrollar los cinco conceptos presentados.

- Después de generar, filtrar y evaluar los conceptos, estas etapas nos dan como resultado un concepto, del cual se desarrollará un modelo para ser evaluado; este proceso se desenvuelve gracias a varias matrices presentes en la metodología trabajada la cual facilita y da pautas para poder llegar a la solución que mejor se acomode a las necesidades expuestas por el cliente.
- Se realiza un primer modelo funcional el cual se expone frente al personal de la empresa de cinco áreas relacionadas directamente con el producto, tanto en su desarrollo como producción y creación; entre ellos se encuentra el Jefe de Diseño, Jefe de Producción, Jefe de Instalaciones, Jefe de tapicería y el Gerente general ; los cuales dan sus recomendaciones, sugerencias y mejoras que debería tener el mueble para su producción final, luego de estos se realiza un modelo con las recomendaciones sugeridas.
- Para la producción del modelo se debía desarrollar en su totalidad con materia prima y maquinaria presente en la fábrica, se debía desarrollar elementos que se pudiesen fabricar aprovechando los procesos de producción ya establecidos para no depender de terceros que demoren el proceso de producción.
- En la etapa de creación del modelo se trabaja de la mano con el personal de producción de las diferentes áreas de la empresa metalmecánicas, maderas y tapicería, los cuales tiene un papel importante en la elección y aplicación del material sistemas de sujeción e insumos.
- El concepto seleccionado cumple con los requerimientos de diseño establecidos, inicia una etapa de generación de identidad que desea emplear la empresa en todos sus productos.

- Durante todo el proceso de producción y fabricación es indispensable que el diseñador este presente para corregir posibles fallas, retroalimentar los procesos y plantear el desarrollo del diseño de cada pieza.
- En el área de tapicería se implementó el sistema de producción de elementos con costura; los conocimientos previos de la practicante de diseño, al igual que la disposición de los empleados fue de gran ayuda para poder capacitar al personal en los requerimientos básicos sobre costura, al final se ven reflejado en los productos que se pueden empezar a producir en la empresa con un valor agregado.
- La implementación de nuevos procesos de producción como es el tapizado con costura; brinda la posibilidad a la empresa de incursionar en nuevos mercados, adquirir nuevos clientes, reducir costos en producción, mejorar las políticas de garantía, disminuir el costo y tiempo de contratar a terceros para fabricar estos elementos, reducir tiempos de entrega, entre otros; porque brinda la opción de desarrollar estos elementos en su totalidad en la empresa.
- Se busca que el diseño se establezca como un producto estándar de la empresa para poder facilitar su venta, producción y distribución; por lo que se debe analizar si necesita mejoras o modificaciones en algunos elementos que lo componen, para ello la empresa cuenta con los diagramas de operaciones y procesos lo cual facilitara esta tarea.
- La línea presenta varios elementos adicionales para salas de espera, los diseños se dejan como propuesta a disposición de la empresa por si se desea desarrollar.

- Se adecua un lugar de la fábrica para instalar la máquina, se establece el área de costura se analiza el lugar, se propone el sistema de iluminación y se diseña el puesto de trabajo.

- El desarrollar la práctica al diseñar y fabricar un producto dentro de una industrial establecida es un gran reto que brinda la opción de afianzar y adquirir conocimientos para mejorar y proyectar el diseño dentro de ámbitos que estando en las aulas no se perciben, permite que el crecimiento como profesional sea más enriquecedor.

Referências bibliográficas

- Águila S. A. (s/f.) Espacio reservado para las piernas en trabajo sentado, según el INSHT. Recuperado de: <https://w3.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/AEspacio%20de%20trabajo.pdf>
- Allfibre, S.L. (2015) Guía para elegir la espuma. Blog de Allfibre [Blog post]. Recuperado de <https://www.allfibre.com/content/29-guia-para-elegir-espuma>.
- Alonso Corral A.R. (2014) Líneas de Ensamble Manual. Universidad Autónoma De Ciudad Juárez. México. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/254754317/Linea-de-ensamble-manual>
- Ameca .J.A. (2014, 7 de Octubre). Cliente interno y externo en una organización. Visible en: GESTIOPOLIS. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/cliente-interno-y-externo-en-una-organizacion/>
- Asdrúbal Parra G. (2011, Junio - Agosto). Paso a paso. Tapicería: oficio que va más allá de la tradición. Revistas M&M El mueble y la madera. (72), p.118-126 Recuperado de: http://www.revista-mm.com/ediciones/rev72/pasoapaso_72.pdf
- Auditoria En áreas: Financiera, Administrativa Y Operativa. (2012, abril) ClubEnsayos.com. Recuperado de: <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Auditoria-En-áreas-Financiera-Administrativa-Y-Operativa/173196.html>

Ávila Peralta M.A. (2013, 19 De marzo) Ejemplos Y Clasificación De Mobiliario, Visible En: Club Ensayos. Recuperado de: <https://www.clubensayos.com/Acontecimientos-Sociales/Ejemplos-Y-Clasificacion-De-Mobiliario/617787.html>.

Castillo M.J. s/f. Simbología ANSI y ASME - Educativo Insurgentes. Complejo Universitario "Islas Malvinas", Rivadavia - San Juan. Argentina. Universidad Nacional De San Juan. Recuperado de <http://www.facso.unsj.edu.ar/catedras>

ClubEnsayos.com (2012). Proceso Pretratamiento de pintura Electrostática. Recuperado de <https://www.clubensayos.com/tecnología/proceso-pretratamiento-de-pintura-electrostatica/418475.html>

Colombia 30 de marzo de 2010. Recuperado de: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=431&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME

Definición de Mobiliario, (2009) visible en: Definición ABC. Tú diccionario hecho fácil. Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/general/mobiliario>

Definición de sala (2007). Visible en Definición ABC. Tú diccionario hecho fácil. Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/general/sala.php>

Domínguez Machuca J.A. y otros. (1995) Dirección de operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Madrid, España. Editorial Mc Graw-Hill.

Enciclopedia de Clasificaciones. (2016). Tipos de máquinas de coser. Recuperado de: <http://www.tiposde.org/cotidianos/656-tipos-de-maquinas-de-coser/>

Enciclopedia de Clasificaciones. (2016). Tipos de muebles. Recuperado de: <http://www.tiposde.org/cotidianos/688-muebles/>

Ganslandt R. y Hofmann H. (2011) Manual - Cómo planificar con luz, Barcelona España, Editorial Vieweg, grupo editorial Bertelsmann International.

García Fernández J. y Boix O. Cálculo de instalaciones de alumbrado. Recuperado de: <http://recursos.citcea.upc.edu/llum/interior/iluint2.html>

ICONTEC. Norma técnica colombiana NTC 1461(1987). Higiene y Seguridad. Colores y señales de seguridad. Bogotá, Colombia. Recuperado de: [file:///d:/datos%20usuario/downloads/ntc-1461-higiene-y-seguridad-colores-y-senales-de-seguridad1%20\(1\).pdf](file:///d:/datos%20usuario/downloads/ntc-1461-higiene-y-seguridad-colores-y-senales-de-seguridad1%20(1).pdf)

INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), s.f. Recuperado de: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=34634bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>

Kirchner J.H. y Rohmert W. (1975). La importancia de la elección de la silla -5º parte del asiento. Recuperado de: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=83>.

MACOSER. (2017) Macoser Colombia. Recuperado de <http://macoser.co/categoria-producto/maquinas-industriales/>

MADECENTRO (2014). Madecentro Colombia S.A.S. Recuperado de: <https://www.madecentro.com/catalogo?visualizar=maderas>

Maradei M. F., Espinel F. y Peña A. (2008). Datos antropométricos para el diseño. Región Nororiental Colombiana. Bucaramanga, Colombia: Ediciones Universidad Industrial de Santander.

Más Tipos de, equipo de redacción. (2016, 10 de junio). Tipos de muebles. Revista educativa MasTiposde.com. Recuperado de <http://www.mastiposde.com/muebles.html>.

- Melo J. L. (2001-2002) Salud, seguridad y medio ambiente en la industria. Recuperado de:
www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=2404
- Melo J. L. (2009). Ergonomía práctica guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo. Argentina. Fundación MAPFRE. Recuperado de
<http://es.slideshare.net/neibysorlando/manual-mapfre-ergonomia-libro-digital>.
- Mikell P. Groover. (1997). Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. Primera Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana. S.A.
- Minaya, C. (s.f.). Métodos de iluminación interior, Coeficientes de reflexión. Recuperado de:
<http://cesarminaya-cesarminaya.blogspot.com.co/p/metodos-de-iluminacion-de-interior.html>
- Móndelo P.R., Torada E.G. Y Bombardo P.B (1994). Ergonomía 1 fundamentos. Barcelona, España: Ediciones de la universidad politécnica de Cataluña, SL. Recuperado de
<https://books.google.com.co/books?id=T0FpBgAAQBAJ&pg=PA121&lpg=PA121&dq=>
- Nosotros Hecho en Colombia. Calidad en su espacio de trabajo. (s.f.) Visible en: Damos Soluciones. Recuperado de: <http://www.hencolombia.com/secciones.php?sección=Ng=&subseccion=Mw==>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2001). Ruido en el lugar de trabajo. Recuperado de http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/nomain.htm
- Organización Internacional del Trabajo s.f. Exposición al ruido según el número de horas. Recuperado de: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/noiseat.htm
- Organización Internacional del Trabajo s.f. Límites de exposición de ruido en ocho horas laborales. Recuperado de: <http://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>
- Panero J. y Zelnik M. (1979). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos. Séptima edición México D.F.: Ediciones G. Gili, SA.

- Panero J. y Zelnik M. (1996). Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos. México D.F.: Ediciones G. Gili, SA.
- Pellón O. (2009, septiembre). Tipos de sofás, La elección del sofá. Magazine DECOESTILE (En línea) disponible en: <https://issuu.com/decoestilo/docs/num6/76?ff=true>
- Pérez J. y Merino M. (2011). Definición de postura corporal. 2014, Recuperado de: <http://definicion.de/postura-corporal/>
- Pérez Porto. J. y Gardey. A. Publicado: 2009. Definiciones de: Definición de equipo de oficina. Recuperado de <http://definicion.de/equipo-de-oficina/>
- Philips. (2015). Catálogo de distribución ILUMEC. Recuperado de: <http://www.ilumec.com/resources/42%20philips%20catalogo%20de%20luminarias.pdf>
- Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla (2014, 28 de Julio). Retos en Supply Chain. [Blog post] Recuperado de: <http://retos-operaciones-logistica.eae.es/2014/07/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla.htm>
- Programa GADEX. (2014) Proyecto fin de Master. El mapa de procesos y análisis de procesos clave. Editorial FORMATOEDU. Recuperado de: http://www.formatoedu.com/web_gades/docs/2__Mapa_de_Procesos_1.pdf
- PROQUINAL (2017). Recuperado de: <http://www.proquinal.com/nombre-productos/pranna>.
- Resolución 2400 De 1979, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., Colombia, 22 de mayo de 1979. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53565>
- Resolución No. 180540 de 2010, Ministerio de minas y energía, Bogotá D.C., Colombia 30 de marzo de 2010. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?>

tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=431&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext
=NORMFIL_FILENAME

Resolución No. 180540 de 2010, Ministerio de minas y energía, Bogotá D.C., Colombia 30 de marzo de 2010. Recuperado de: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=431&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME.

Resolución No. 180540 de 2010, Ministerio de minas y energía, Bogotá D.C., Colombia 30 de marzo de 2010. Recuperado de: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=431&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME.

Resolución No. 180540 de 2010, Ministerio de minas y energía, Bogotá D.C., Colombia 30 de marzo de 2010. Recuperado de: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=431&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME.

Resolución No. 180540 de 2010, Ministerio de minas y energía, Bogotá D.C

Resolución No. 2400 de 1979. ministerio del trabajo y seguridad social, Bogotá D.C. Colombia 22 de mayo de 2010. Recuperado de: <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf>

Rodríguez Baliña R. (2014). UF1035: Técnicas de tapizado de mobiliario. Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=eCZCAwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

- Rodríguez Ramírez J. A. y Llano C. A. (2012) Guía para el diseño de instalaciones de iluminación interior utilizando DIALux. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica De Pereira, Pereira, Colombia.
- Salazar López B. (2016.) Guía para la elaboración de un diagrama de proceso basado en la norma ASME. Ingeniería Industrial online.com. Colombia. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/guia-para-elaborar-diagramas-de-proceso/>
- SCANFORM. (2017). Recuperado de: <http://scanform.com.co/categoria-materiales/pranna/>
- Sistemas de manufactura. (2011). Sesión 9 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN. [Archivo PDF]. Recuperado de: <https://sistemasmanufactura.files.wordpress.com/2011/08/sesion-9-02-2011.pdf>
- Soto Pantoja J. A., Ontiveros Vázquez J., Nuño Pérez E. (2012, 26 de abril) SCRIBD. Visible en Scribd Inc. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/91299613/Definicion-de-Diagrama-de-Proceso>
- Tipos de relleno para el sofá. (2008,4 de noviembre). Revista CASADIEZ. Recuperado de: <http://casadiez.elle.es/decoracion-interiores/salon-comedor/sofas/rellenos-sofas>
- Ulrich K.T. y Eppinger S. D. (2009) Diseño y desarrollo de producto. Cuarta Edición. México, D.F. México. Editorial McGraw-Hill.
- Universidad de Alicante. (2007). Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal. Análisis de la ergonomía de dos modelos de sillas de oficina del programa atenea. Recuperado de: http://www.dileoffice.com/recurso/pagina/archivo/Certificados%20Aidima%20ESP/atenea_estudioergonomia_esp.pdf