

**PROCESO DE DISEÑO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS PIELES EN LA  
FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE MARROQUINERÍA.**

**CASO ESTUDIO EMPRESA: CHIC MARROQUINERÍA LTDA.**

**GIULIANA ESPINOSA BARAJAS**

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

**2017**

**PROCESO DE DISEÑO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS PIELES EN LA  
FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE MARROQUINERÍA.**

**CASO ESTUDIO EMPRESA: CHIC MARROQUINERÍA LTDA.**

**MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**GIULIANA ESPINOSA BARAJAS**

**Trabajo de grado para optar al título de**

**Diseñadora Industrial**

**Director**

**D.I JAVIER MAURICIO MARTINEZ GOMEZ**

**P.H.D en Diseño Industrial y Sistemas de Producción**

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

**2017**

*A Dios y mis padres, por su constante motivación, esfuerzo, apoyo y colaboración en tantas noches de traspasos y entregas durante estos años. Por enseñarme que puedo llegar tan lejos como lo desee y por demostrarme con su ejemplo que un gran profesional, primero es una gran persona.*

*A Don Alfredo Q.E.P.D, por enseñarme lo bonito del sector del cuero, transmitirme su amor al calzado y la marroquinería, por su paciencia, conocimiento y enseñanzas, que me sirvieron como guía para elegir una de las carreras más bonitas, el diseño.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al personal de chic marroquinería, por abrirme las puertas de su empresa, creer en el potencial del proyecto y permitirme desarrollarlo. Ya que sin su apoyo, asesoría, cooperación y disposición no se hubiera podido realizar.

A todos los profesores de la Universidad Nacional y la Universidad de Santander que contribuyeron y aportaron con su experiencia y dedicación a mi formación como profesional, especialmente a mi director de proyecto D.I Javier Martínez, por aceptar el proyecto, su apoyo y asesoría.

Finalmente, a Amandita la secretaria de Diseño Industrial y Fabio de sala de computo por su inmensa colaboración durante todos estos años de estudio.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>20</b>
1.1 Título del proyecto .....	20
1.2 Objetivos .....	20
1.2.1 Objetivo general.....	20
1.2.2 Objetivos específicos .....	20
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	21
1.4 ALCANCE DEL PROYECTO .....	22
1.5 METODOLOGÍA.....	23
<b>2. MARCO TEORICO</b> .....	<b>29</b>
2.1 PROCESO DE DISEÑO .....	29
2.2 PROCESOS DE MANUFACTURA Y TRANSFORMACIÓN DEL CUERO .....	30
2.2.1 Procesos productivos en la marroquinería.....	30
2.3 ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE RESIDUOS .....	31
2.4 SOFTWARE DE OPTIMIZACIÓN - NESTING .....	32
2.5 ESTADO DEL ARTE.....	37
2.5.1 Máquina de corte automático de cuero – TESEO.....	39
2.5.2 Software de diseño – NAXOS.....	43
<b>3. CHIC MARROQUINERÍA LTDA.</b> .....	<b>45</b>
3.1 PRODUCTOS .....	46
3.1.1 Collection .....	47
3.1.2 Formal elegance .....	49
3.1.3 Urbana Target.....	49
3.1.4 Travel.....	50
<b>4. PROCESOS PRODUCTIVOS</b> .....	<b>51</b>

4.1 BODEGA DE MATERIA PRIMA .....	51
4.1.2 Ordenes de producción.....	52
5.1.2.1 Análisis del consumo de las pieles.....	53
5.1.2.1.1 Cálculos del consumo .....	53
5.1.2.1.2 cálculos del desperdicio .....	54
4.2 DEPARTAMENTO CREATIVO .....	55
4.3 DIRECTORA CREATIVA .....	56
4.4 DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN.....	57
4.4.1 Asistente de producción.....	57
4.4.2 Cortadores .....	57
<b>5. RECURSOS FÍSICOS.....</b>	<b>60</b>
5.1 DEPARTAMENTO CREATIVO .....	60
5.1.1 Corel draw.....	60
5.1.2 WGSN.....	60
5.1.3 Plotter de impresión .....	61
5.2 CORTE .....	61
5.3 PRODUCCIÓN .....	61
5.3.1 Wunderlist.....	61
5.4 BODEGA DE MATERIA PRIMA .....	61
<b>6. DIAGNOSTICO .....</b>	<b>63</b>
6.1 SELECCIÓN DEL PRODUCTO .....	68
6.1.1 Referencia 2552 Jimmy .....	68
6.1.2 Referencia 2752.....	69
6.2 TOMA DE TIEMPOS.....	71
6.2.1 Tiempo de corte .....	72
6.2.2 Gasto y disposición final de las pieles.....	73
6.2.3 Puestos de trabajo .....	73
6.3 CONCLUSIONES .....	75
<b>7. PLANEACIÓN.....</b>	<b>80</b>

7.2 BODEGA DE MATERIA PRIMA .....	81
7.1.1 Inspector de calidad.....	81
7.1.2 Metodología Rush and Small .....	82
7.2 DEPARTAMENTO CREATIVO .....	86
7.2.1 Aportaciones de los clientes en el diseño de productos.....	86
7.2.1.1 Mapa de empatía .....	87
7.2.2 Diseñador PM .....	88
7.2.3 Auxiliar de diseño.....	89
7.2.3.1 Selección del producto complementario .....	92
7.2.4 Powernest - software nesting Almacam .....	92
7.3 PRODUCCIÓN .....	95
7.3.1 Asistente de Producción .....	95
7.4 CORTE .....	95
7.5 FLUJO DE TRABAJO .....	98
<b>8 IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>99</b>
8.1 DEL BOCETO AL CLIENTE O DEL CLIENTE AL BOCETO .....	99
8.2 PRODUCTO COMPLEMENTARIO.....	102
8.2.1 5400 Billetera Duetto.....	102
8.3 CATALOGO DE TAREAS COMPLEMENTARIAS.....	104
8.4 INFORMES DE CONSUMO .....	105
8.5 TOMA DE TIEMPOS .....	108
8.5.1 Selección de imperfecciones y clasificación de las pieles.....	108
8.5.2 Proceso de corte de las pieles .....	110
8.5.3 Simulación del corte de los productos.....	111
<b>VALIDACIÓN.....</b>	<b>112</b>
9.1 RESULTADO OBTENIDOS.....	113
9.2. FACTIBILIDAD DE NUEVAS TECNOLOGÍA DENTRO DE LA EMPRESA..	114
9.3 LIMITACIONES.....	115
9.4 TRABAJO FUTURO.....	116

**BIBLIOGRAFIA.....117**  
**ANEXOS.....119**

## LISTADO DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1. Implementación de la tercera etapa (planeación). .....	28
Ilustración 2. Fases del proceso de diseño. ....	29
Ilustración 3. Procesos productivos de la cadena de cuero. ....	30
Ilustración 4. Procesos productivos en la marroquinería. ....	31
Ilustración 5. Flujo de trabajo de ProNest LTS. ....	33
Ilustración 6. Industrias usuarias. ....	33
Ilustración 7. Nesting en superficie circular. ....	34
Ilustración 8. Zonas de estiramiento .....	38
Ilustración 9. Ventajas productivas de las maquinas Teseo. ....	39
Ilustración 10. Sigma 200 TH. ....	40
Ilustración 11. Visualización de las pieles. ....	41
Ilustración 12. Nesting utilizando el software METI. ....	41
Ilustración 13. Proyección de las piezas. ....	42
Ilustración 14. Tintas para las pieles. ....	42
Ilustración 15. Sistema Wild wireless leather digitizer .....	43
Ilustración 16. Mujer Nora Lozza. ....	46
Ilustración 17. Productos Nora Lozza. ....	47
Ilustración 18. Bolso Spot línea collection. ....	48
Ilustración 19. Collar colección Desierto FW 15. ....	48
Ilustración 20. Bolso Moscow línea Formal elegance. ....	49
Ilustración 21. Bolso Lego bag 20 línea Urbana. ....	50
Ilustración 22. Travel. ....	50
Ilustración 23. Conteo de decímetros por hoja. ....	52
Ilustración 24. Desarrollo de primeros prototipos. ....	56
Ilustración 25. Corte de piezas pequeñas. ....	59
Ilustración 26. Departamentos involucrados. ....	63
Ilustración 27. Flujo de trabajo de los departamentos involucrados. ....	64
Ilustración 28. Diseño de prototipos. ....	64
Ilustración 29. Puesto de trabajo cortador 1. ....	66
Ilustración 30. Gales earrings. ....	67
Ilustración 31. Disposición de los moldes de trabajo y los retales. ....	67

Ilustración 32. Jimmy pom pom. ....	68
Ilustración 33. Colores de colección Jimmy fusión.....	70
Ilustración 34. Jimmy fusión.....	70
Ilustración 35. Sistema de cierre interno. ....	71
Ilustración 36. Distribución de la zona de corte.....	74
Ilustración 37. Metodología para la implementación de nuevos cargos. ....	80
Ilustración 38. Simbología para los nuevos puestos de trabajo. ....	81
Ilustración 39. Perfil Inspector de calidad.....	81
Ilustración 40. Factores que afectan a la calidad de la piel.....	82
Ilustración 41. Acomodo de piezas en materiales irregulares. ....	83
Ilustración 42. Metodología para el cálculo del segundo desperdicio ....	83
Ilustración 43. Metodología Rush and Small, aplicada a una capellada ....	85
Ilustración 44. Mapa de empatía.....	87
Ilustración 45. Perfil Diseñador de pequeña marroquinería. ....	88
Ilustración 46. Valor agregado a las piezas de pequeña marroquinería. ....	89
Ilustración 47 . Perfil Auxiliar de diseño. ....	90
Ilustración 48. Plantilla catálogo de tareas complementarias.....	91
Ilustración 49. Interfaz del nesting alma.....	93
Ilustración 50. Informe del ahorro en función del tiempo. ....	94
Ilustración 51. Perfil asistente de producción.....	95
Ilustración 52. Perfil cortador de marroquinería. ....	96
Ilustración 53. Reubicación de la zona de corte.....	97
Ilustración 54. Planteamiento del rediseño de la cadena de producción. ....	98
Ilustración 55. Mapa de empatía perfil nacional.....	100
Ilustración 56. Actividad del cliente al boceto.....	101
Ilustración 57. Bocetos productos de pequeña marroquinería. ....	101
Ilustración 58.Silueta billetera Duetto.....	103
Ilustración 59. Catálogo Jimmy fusión - Billetera Duetto.....	104
Ilustración 60. Especificaciones del nesting Jimmy Fusión.....	106
Ilustración 61. Nesting Jimmy Fusión. ....	106
Ilustración 62. Especificaciones del nesting Billetera Duetto. ....	107
Ilustración 63. Nesting Billetera Duetto. ....	107

## LISTADO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Especificaciones generales del Jimmy.....	69
Tabla 2. Categorización de piezas del Jimmy fusión. ....	72
Tabla 3. Porcentaje de 2o. Desperdicio. ....	84
Tabla 4. Coeficiente de aprovechamiento.....	85
Tabla 5. Especificaciones generales de la billetera Duetto.....	103
Tabla 6. Detalles del consumo tareas complementarias.....	108
Tabla 7. Clasificación y porcentaje de desperdicio por hoja. ....	109
Tabla 8. Desperdicio en decímetros por bolso.....	109
Tabla 9. Toma de tiempo tareas complementarias. ....	110
Tabla 10 . Desperdicio de las tareas complementarias. ....	110
Tabla 11. Valores para el corte láser. ....	111
Tabla 12. Tiempos empleados en el corte de forros y refuerzos. ....	111
Tabla 13. Tiempos y porcentajes promedios para los productos analizados. ....	113
Tabla 14. Resultados proceso actual Vs proceso propuesto. ....	114

## LISTADO DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. Formatos ordenes de producción.....	119
ANEXO B. Indagación por aproximación individual .....	122
ANEXO C. Indagación del contexto .....	124
ANEXO D. Toma de tiempos jimmy fusión .....	126
ANEXO E. Análisis de tiempos y costos en la externalización del proceso de corte de los refuerzos y las sedas.....	128
ANEXO F. Focus group .....	130

## GLOSARIO

**Cortador:** Operario encargado de realizar el proceso de corte.

**Corte:** Proceso de manufactura, que transforma las pieles en piezas para la realización de artículos, mediante el cual se divide la piel en moldes, por medio de una cuchilla; existen tres tipos de corte manual y mecánico (ruteado y troqueles).

**Decímetro:** Unidad de medida utilizada para determinar el área de las hojas de cuero. Cada decímetro son 10 cm<sup>2</sup>.

**Hoja:** La mitad de la piel, dividida a lo largo del espinazo.

**Marroquinería:** Sector del cuero, el cual trabaja con pieles finas, de las cuales se obtienen manufacturas tales como bolsos, carteras, maletines, correas y billeteras y prendas de vestir, se compone de cinco pasos: diseño, modelado, cortado, guarnecido, terminado y empaque.

**Modelado:** Proceso mediante el cual se diseña las piezas de los productos, en moldes metálicos. Para su posterior producción.

**Patchwork:** Pedazos pequeños de cuero, que pueden ser reutilizables en piezas pequeñas.

**Pequeña Marroquinería:** Sector del cuero, que trabaja con los retales del sector marroquero, para crear piezas de menor tamaño, que se complementan con los productos de marroquinería.

**Piel:** Capa exterior de un animal que ha recibido un proceso de curtido para la fabricación de artículos.

**Pieza:** Parte de un producto que se extrae de la piel por medio del proceso de corte.

**Retal:** Conjunto de pedazos sobrantes o desperdicios de tela o piel. Para el ministerio del medio ambiente, son considerados como residuos peligrosos debido a los procesos a los que son sometidos.

**Tarea:** Orden de producción, que contiene la referencia, especificaciones técnicas y volumen de producción del producto a fabricar.

## RESUMEN

**TITULO:** PROCESO DE DISEÑO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS PIELES EN LA FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE MARROQUINERÍA.\*

**AUTOR:** GIULIANA ESPINOSA BARAJAS\*\*

**PALABRAS CLAVES:** MARROQUINERÍA, PYMES, NESTING, CAD, SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

### **DESCRIPCIÓN:**

La competitividad en la industria de la moda, ha hecho que las empresas busquen nuevas opciones para implementar herramientas y métodos que les permitan reducir los costos, maximizar sus materiales y aumentar su productividad, sin dejar de lado la calidad y esencia del producto. Esto sumando a la responsabilidad social medioambiental, ha hecho que empresas como Chic Marroquinería LTDA deseen invertir en la implementación de nuevas metodologías y procesos para la optimización de sus recursos, especialmente en el uso de las pieles, las cuales como principal materia prima son aquellas que elevan los costes de producción.

Los beneficios de la automatización de procesos por medio de herramientas CAD y la planeación estratégica del diseño de los productos, brindan una posible solución a los problemas de optimización de materias primas y reducción de tiempos en producción, es por esto que para el desarrollo del proyecto se propone la implementación de diferentes metodologías y tecnologías para validar el uso de nuevos sistemas en la industria de la marroquinería. La realización del proyecto busca usar el diseño como ente integrador entre el desarrollo del producto, la producción y los recursos de la empresa, rediseñando los procesos productivos de la empresa que están involucrados directa e indirectamente con la generación de residuos en el área de corte, mediante un sistema de tareas complementaria

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Director: D.I PH.D Javier Mauricio Martínez Gómez

## **ABSTRACT**

**TITLE:** DESIGN PROCESS FOR LEATHER OPTIMIZATION IN THE MANUFACTURE OF LEATHER GOODS\*

**AUTHOR:** GIULIANA ESPINOSA BARAJAS\*\*

**KEYWORDS:** LEATHER, NESTING, CAD, PRODUCTION SYSTEMS.

### **DESCRIPTION**

The competitiveness in the fashion industry has done that the companies look for new options to implement tools and methods that allow them to reduce costs, maximize their materials and increase productivity but without ignoring the quality and essence of the product. In addition to the social environmental responsibility, it has done that companies like Chic Marroquinería LTDA want to invest in the implementation of new processes for the optimization of his resources, especially in the use of hides, which as principal raw material are those that raise the costs of production.

The benefits of the process automation through tools CAD and the strategic planning of product design, offer a possible solution to the optimization problems of raw materials and increases of the production and reduction of times, that is why for the development of the project will propose the implementation of different methodologies and technologies to validate the use of new systems in the leatherworking industry. The accomplishment of the project seeks to use the design as of integration entity between the product development, the production and the company resources, redesigning the productive processes of the company that are directly and indirectly involved with the generation of waste in the cutting area, through a system of complementary tasks.

---

\* Degree Work

\*\* Physical and Mechanical Engineering Faculty. School of Industrial Design. Manager: I.D PH.D Javier Mauricio Martínez Gómez

## INTRODUCCIÓN

El Sector de Cuero, Calzado y Marroquinería agrupa alrededor de 13.000 empresas en Colombia, de las cuales el 27% se encarga de transformar las pieles productos (Fedecueros, 2013). Debido a los procesos de curtido y los procesos productivos (proceso de corte) para la transformación de la materia prima en productos, la convierte en una de los sectores que genera mayores residuos, gran parte de ellos pueden ser aprovechables, pero la industria, especialmente las pymes medianas y pequeñas desconocen los métodos para aprovechar al máximo es uso de las pieles.

Con base a lo anterior, el proyecto buscó desarrollar un nuevo proceso a partir de herramientas CAD y herramientas metodológicas para integrar el departamento de diseño con producción, para optimizar el uso de las pieles.

]

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 1.1 Título del proyecto

Proceso de diseño para la optimización de las pieles en la fabricación de artículos de marroquinería. Caso estudio empresa: CHIC MARROQUINERÍA LTDA.

## 1.2 Objetivos

**1.2.1 Objetivo general** Redefinir el proceso de diseño en la empresa Chic Marroquinería orientado a optimizar el área útil de las pieles y disminuir el porcentaje de desperdicio en la fabricación de artículos de marroquinería, implementando herramientas CAD.

**1.2.2 Objetivos específicos O1** Identificar los procesos de mejora, por medio del funcionamiento de los procesos, flujos de trabajo y herramientas utilizadas para determinar el área útil sobrante de las pieles en los productos de marroquinería.

**O2** Proponer el proceso de diseño, involucrando herramientas CAD de optimización y estrategias de gestión para disminuir el porcentaje de retal generado al finalizar la fabricación de los productos.

**O3** Evaluar la factibilidad de este proceso en la empresa Chic Marroquinería LTDA, analizando el porcentaje de retal generado para fabricación de una familia de productos desarrollados por la compañía.

### 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector de cuero, calzado y marroquinería agrupa alrededor de 13.000 empresas en Colombia, de las cuales el 27% se encarga de transformar las pieles productos (Fedecueros, 2013); durante los procesos de manufactura, se generan, diferentes tipos de residuos, específicamente en el proceso de corte, se generan sobrantes de piel, denominados retales; después de este proceso, el residuo que se genera pierde valor para las empresas, debido a que esta materia es incluida en el costo final del producto; esto lleva a que la disposición final sea delegada a terceros para ser reutilizada o ser desechada<sup>2</sup>; debido a los procesos de curtido a los que son sometidas las pieles, lo convierte en un material resistente y no biodegradable como consecuencia contaminante si no se vierte en los lugares adecuados.

Chic Marroquinería LTDA. Es una PYME<sup>3</sup> colombiana perteneciente a la industria del cuero con 30 años de experiencia; bajo el nombre comercial Nora Lozza First Class Diseña, produce, comercializa y exporta artículos de marroquinería y calzado de alta calidad<sup>4</sup>, en donde el trabajo artesanal hace de sus piezas elementos únicos. Una de sus principales características, es el uso de pieles italianas, brasileñas y españolas, las cuales manejan un alto estándar de calidad y un costo elevado. La empresa calcula que el desperdicio de esta materia prima oscila entre el 20- 30% dependiendo de la calidad de la piel (marcas del animal), las dimensiones del producto que se desea elaborar y las dimensiones de las pieles. Actualmente gran parte de este retal, es donado a otras instituciones o es desechado.

Chic Marroquinería es consciente del impacto ambiental que estos residuos generan si no se realiza una disposición adecuada, al igual que los futuros beneficios económicos que podría recibir la empresa si se hace una correcta disposición de las pieles durante los procesos de diseño, sin embargo, desconocen de las herramientas y procesos adecuados, para optimizar su principal materia prima.

---

<sup>2</sup> El destino final, varía dependiendo de las dimensiones y calidad del retal.

<sup>3</sup> Referencia al grupo de empresas pequeñas y medianas con activos totales superiores a 500 SMMLV y hasta 30.000 SMMLV, tomado el 02 de junio del 2016 de <https://www.bancoldex.com/contenido/contenido.aspx?catID=128&conID=322>.

<sup>4</sup> Chic Marroquinería. LTDA se encarga del diseño y producción de artículos de marroquinería y pequeña marroquinería, los demás productos (calzado y joyería) son realizados por terceros.

Es necesario preguntarse, ¿cómo optimizar el área útil de las pieles usadas en la fabricación de bolsos de la empresa Chic Marroquinería LTDA?

El diseño como ente integrador de la empresa Chic Marroquinería, ha generado que la marca tenga un posicionamiento en el mercado, es por esto que desde el año 2013, la empresa ha venido realizando cambios estratégicos, siendo el caso que para el año 2012, el uso de herramientas tecnológicas en la empresa, era nulo y el uso de software era solamente implementado al uso administrativo y de control interno (González , 2014). Actualmente, ellos cuentan con un sistema de gestión PLM que ha permitido una mejor comunicación entre los departamentos de la empresa. *“El diseño es responsable de que todas las manifestaciones de la empresa sean coherentes con su proposición estratégica, para que se refuercen entre si y que de esta forma se optimicen los recursos invertidos y mejore su competitividad”* Xenía Viladás (Fundación Prodintec, 2009).

La competencia en el mercado hace que Chic Marroquinería se preocupe por innovar en procesos y tecnología que le permita estar a la vanguardia y ofrecer a sus clientes productos de alta calidad, sin perder su esencia artesanal y permita aumentar los ingresos en la empresa; así mismo quieren aprovechar al máximo el área útil de las pieles, para la realización de nuevos productos y generar un menor porcentaje de residuos.

Es por esto que se propuso un rediseño a los procesos de diseño mediante el uso de herramientas CAD, con el objetivo de optimizar el área útil de las pieles en nuevos subproductos, que le permita a la empresa realizar una planeación estratégica para la implementación del futuro desperdicio antes de que la piel entre en la cadena productiva.

#### **1.4 ALCANCE DEL PROYECTO**

El alcance de este trabajo buscó optimizar el uso de las pieles en la fabricación de artículos de marroquinería y disminuir el porcentaje de residuos generados en la empresa Chic Marroquinería; rediseñando los procesos actuales de los departamentos involucrados en la generación de residuos, en donde se planteó la implementación de diferentes metodologías, tecnologías y herramientas CAD dentro de la cadena de producción. Parte del modelo propuesto, fue validado en un producto de marroquinería (bolso) fabricado por la empresa y el diseño del producto complementario, por requerimiento de la empresa fue elaborado por el

departamento creativo<sup>5</sup>, liderado por la directora creativa Catalina Kempf. La intervención del proyecto dentro de este departamento, fue la creación del catálogo de tareas complementarias, para determinar el área del producto complementario, teniendo en cuenta el consumo total del producto línea.

También se buscó evidenciar las ventajas del uso de nuevas metodologías y herramientas tecnológicas para el desarrollo en las PYMES del sector.

La implementación definitiva del sistema propuesto queda a disposición de las directivas de Chic Marroquinería.

## 1.5 METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto “*Proceso de diseño para la optimización de las pieles en la fabricación de artículos de marroquinería*”, está compuesto por cinco etapas (etapa de reconocimiento, etapa valorativa, etapa de planeación, etapa de desarrollo y etapa de validación). Utilizando diferentes metodologías y herramientas tecnológicas, dieron cumplimiento de los objetivos propuestos. Se tomó como referencia, *la guía metodológica del diseño industrial* (Fundación Prodimtec, 2006), la estrategia de gestión *ciclo PHVA*, junto con metodologías como el diseño para la manufactura DFMA.

Las estrategias de gestión como el ciclo PHVA busca planear, implementar, evaluar y ajustar nuevos procesos en PYMES, buscando prevenir la generación de residuos o la minimización de la cantidad por medio del mejoramiento continuo de los procesos e innovación en el diseño de productos (Mesa & Ram, 2008).

El DFMA, es un conjunto de técnicas y metodologías para mejorar o rediseñar un producto, mejorando los procesos de fabricación, montaje y costos de producción sin alterar la calidad del producto (Fernández García, López García, Lamas Sánchez, & Nuño Antuña, 2012); en el cual se concibe el desarrollo del producto, como un proceso global donde concurren tres aspectos fundamentales: el producto (función, fabricación, montaje y calidad), recursos humanos (trabajo de

---

<sup>5</sup> La empresa Chic Marroquinería LTDA, cuenta con una metodología propia para el desarrollo de productos la cual, toma como base la guía metodológica del diseño industrial y métodos de búsqueda de tendencias para el desarrollo de colecciones.

equipo pluridisciplinarios) y recursos materiales (uso de recursos especializados de universidades y centros de tecnológicos).

Esta metodología, busca simplificar los productos, mejorar la calidad, disminuir el tiempo de introducción de los productos en el mercado, disminuir los almacenajes y recortar los costes de fabricación y montaje. El DFMA hace uso de herramientas asistidas por ordenador CAD.

En la primera etapa, se realizaron métodos de aproximación con el personal de la empresa, por medio de entrevistas y registro fotográfico, para analizar el estado actual de la empresa, las herramientas, el personal, los procesos que cuenta actualmente y la línea de productos que maneja la empresa.

En la segunda etapa se realizó el método diagnóstico, que buscó analizar las tareas o procesos en las empresas, por medio de cuatro etapas (planificación, proceso de diseño, análisis de recursos y organización) (López, Bernal, López, & Perico, n.d.), este método se enfocó, en identificar las falencias en los proceso control de calidad, creativo y de corte.

En la tercera etapa se llevó a cabo el estudio de pre factibilidad de la implementación de nuevos procesos de diseño utilizando metodologías, herramientas CAD y sistemas de gestión dentro de la cadena productiva, para maximizar el área útil de las pieles y disminuir el porcentaje de residuos; en el departamento de diseño se definieron los requerimientos a partir del consumo total de los productos línea, para el desarrollo de productos secundarios.

Los estudios de pre factibilidad, son un diseño preliminar de un proyecto para determinar los requerimientos y alternativas tecnológicas que se adapten a la empresa y sea viable su desarrollo, analizando las limitaciones y características de la empresa, teniendo en cuenta los factores operativos y técnicos de la empresa.

En la etapa de desarrollo, se llevó a cabo el proceso de diseño propuesto usando los servicios y metodologías de entidades educativas (SENA, UIS Y UNAM) y empresariales (ACCICAM) que tengan la tecnología para: escanear, caracterizar y analizar los datos en un software; también fue necesario utilizar un software de optimización. Finalmente, se contrató un servicio de outsourcing<sup>6</sup> para el corte de las piezas usando un sistema de corte digital.

---

<sup>6</sup> Proceso en el cual una organización contrata a otras empresas externas para que se hagan cargo de parte de su actividad o producción tomado de: <http://www.significados.com/outsourcing/>

La última etapa, se validó el sistema propuesto, en función del porcentaje de retal, tiempos de producción en la fabricación de un producto desarrollado por la empresa.

Finalmente, el proyecto buscó determinar la factibilidad de la integración de nuevas tecnologías y métodos de optimización, en los procesos productivos de la industria marroquinera.

<b>Etapa de reconocimiento</b>		
Descripción	Enfoque metodológico y herramientas	Objetivo específico vinculado
Acercamiento inicial para tener una visión global de la empresa, conocer a fondo los recursos (Departamentos, maquinaria, instalaciones y herramientas), así como los procesos (de diseño, productivos y de control); y la línea de productos que desarrolla dentro de las instalaciones de la fábrica.	Método de indagación por aproximación (entrevista dirigida a la gerencia y los trabajadores de la empresa) Guía metodológica del diseño industrial	● I Identificar los procesos de mejora, por medio del funcionamiento de los procesos, flujos de trabajo y herramientas utilizadas para determinar el área útil sobrante de las pieles en los productos de marroquinería.
<b>Etapa valorativa</b>		
Descripción	Enfoque metodológico y herramientas	Objetivo específico vinculado
Recopilar información de la manera en que se ejecutan todos los procesos que están relacionados con desaprovechamiento del área útil de las pieles. Dar un diagnóstico del desarrollo de estas actividades. Toma de datos del porcentaje de desperdicio generado, en un producto en específico.	Método de investigación por observación y registro fotográfico. Guía metodológica del diseño industrial	● I Identificar los procesos de mejora, por medio del funcionamiento de los procesos, flujos de trabajo y herramientas utilizadas para determinar el área útil sobrante de las pieles en los productos de marroquinería.

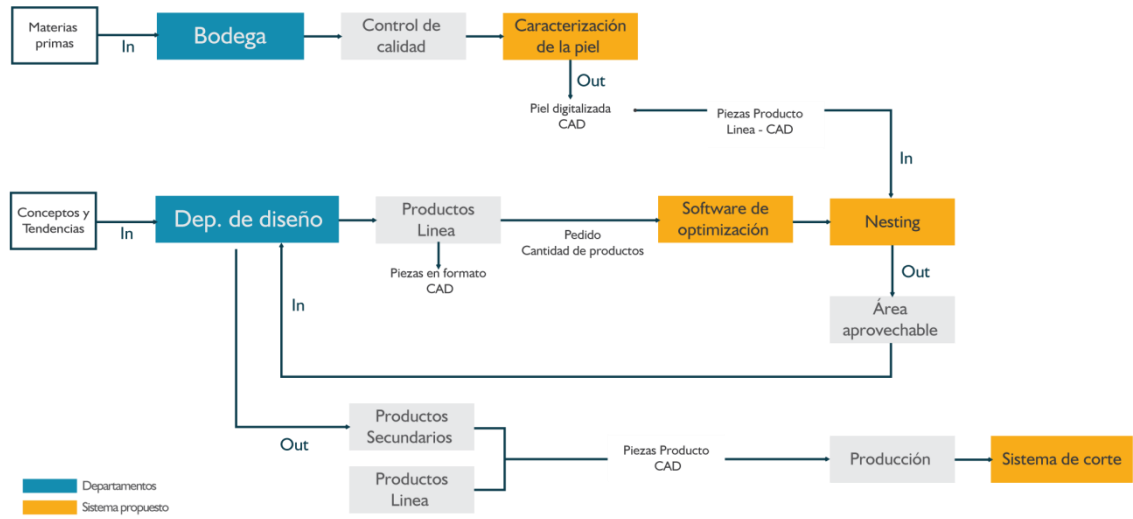
Etapa de planeación		
Descripción	Enfoque metodológico y herramientas	Objetivo específico vinculado
Realizar un estudio de factibilidad de nuevos procesos dentro de la cadena productiva de la empresa, implementando diferentes tecnologías CAD. Así como los departamentos encargados, el personal para su utilización (capacitación de los operarios), y la ubicación de los nuevos procesos dentro de la cadena productiva.	Metodología del sistema de acomodo (UNAM)	<b>O2</b> Proponer el proceso de diseño, involucrando herramientas CAD de optimización y estrategias de gestión para disminuir el porcentaje de retal generado al finalizar la fabricación de los productos.
Esta etapa se dividirá en cuatro sub etapas:	Design for manufacturing DFMA Estrategia de gestión PHVA	
<b>Caracterización de la piel:</b> crear fichas con las características físicas de cada piel (marcas y defectos, dirección del estiramiento. Esta sub etapas, se realizara en el almacén o bodega, donde son realizados los controles de calidad de las pieles.	Escáner 3D	
<b>Nesting:</b> selección del software a utilizar, manejo y funcionamiento dentro de la empresa.	Software de anidamiento CAD/ CAM	
<b>Categorización:</b> Crear categorías en el departamento de diseño, para la fabricación de productos secundarios en función del área aprovechable obtenida en el nesting.	Guía metodológica del diseño industrial	
<b>Sistema de corte:</b> selección de la maquinaria utilizada.	Máquina para el corte de cuero	

<b>Etapa de desarrollo</b>		
Descripción	Enfoque metodológico y herramientas	Objetivo específico vinculado
Implementar el uso de las 3 tecnologías propuestas en la etapa anterior, en un producto.	Design for manufacturing (DFMA)	<b>O3</b> Evaluar la factibilidad de este proceso en la empresa Chic Marroquinería LTDA, analizando el porcentaje de retal generado para fabricación de una familia de productos desarrollados por la compañía.
Cuantificar el área aprovechable obtenida en el software, para determinar el tipo de producto que se va a diseñar en el departamento de creativo.	Guía metodológica del diseño industrial	

<b>Etapa de validación</b>		
Descripción	Enfoque metodológico y herramientas	Objetivo específico vinculado
Comparar el retal que estaba generando la empresa en la fabricación de un producto específico con el generado por el sistema propuesto. Para determinar si es factible su implementación dentro de la empresa.	Guía metodológica del diseño industrial	<b>O3</b> Evaluar la factibilidad de este proceso en la empresa Chic Marroquinería LTDA, analizando el porcentaje de retal generado para fabricación de una familia de productos desarrollados por la compañía.

El diagrama mostrado a continuación explica el proceso de la tercera del proyecto, relacionando las etapas propuestas con la cadena de producción de la empresa.

Ilustración 1. Implementación de la tercera etapa (planeación).



## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 PROCESO DE DISEÑO

Teniendo en cuenta la metodología propuesta en el libro Proceso de diseño, fases para el desarrollo de productos. El diseño se concibe como una disciplina integral y herramienta estratégica, la cual se encarga de analizar, planificar y ejecutar procesos, para dar respuesta a las necesidades de los clientes y mejorar la competitividad de las empresas por medio de productos diseñados con procesos eficientes.

Se define como una serie de etapas o fases de trabajo para la materialización, comunicación y venta de productos, la cual empieza con la definición estratégica y finaliza con la disposición final del producto. Este proceso busca el cumplimiento de los objetivos específicos.

*Ilustración 2. Fases del proceso de diseño.*

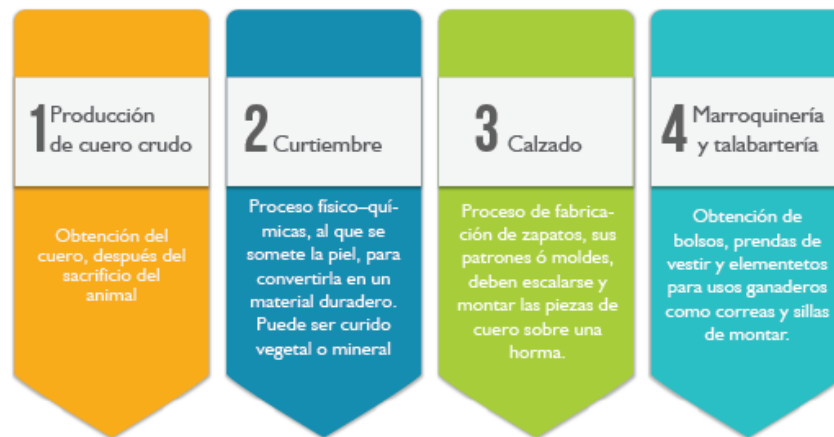


Para Departure GmbH el diseño, es un proceso que acompaña el desarrollo del producto, de una manera multidisciplinar, en donde los diseñadores cooperan con técnicos de procesos, técnicos de materiales y especialistas de marketing para dar soluciones enfocadas a las necesidades de los usuarios (López et al., n.d.).

## 2.2 PROCESOS DE MANUFACTURA Y TRANSFORMACIÓN DEL CUERO

En Colombia, la producción de pieles para la fabricación de artículos de calzado y marroquinería, está supeditada a la matanza de ganado bobino, cabros, corderos, babillas, conejos y demás especies, desafortunadamente los cuidados que se le dan a los animales y la baja capacitación del personal, no permite el aprovechamiento al 100% de las pieles Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2004), a diferencia de otros países como Brasil e Italia los cuales, implementan otros cuidados como el uso de marcador en la oreja, impidiendo el uso de la yerra , evitando futuras marcas en las pieles, aprovechando un mayor porcentaje de la piel.

*Ilustración 3. Procesos productivos de la cadena de cuero.*

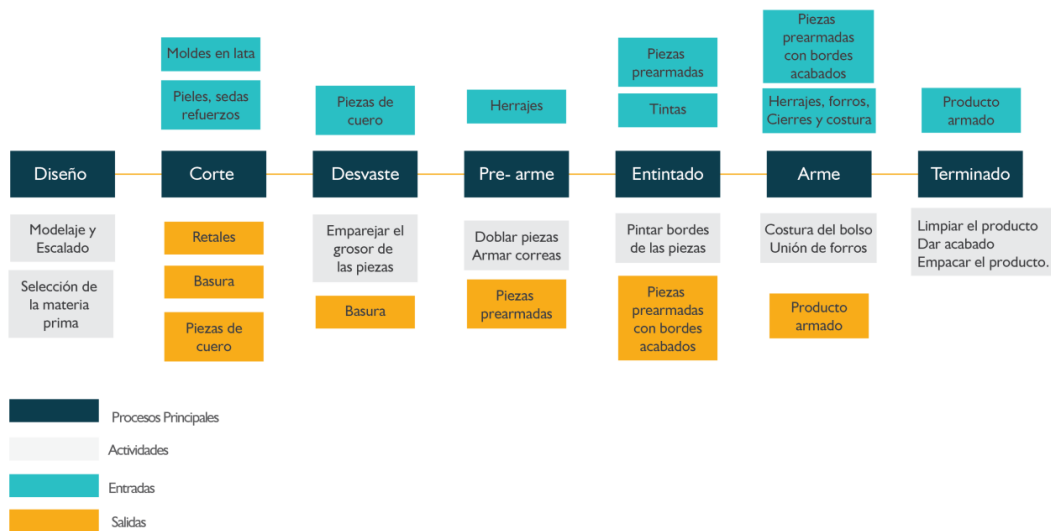


**2.2.1 Procesos productivos en la marroquinería** Se define como secuencia de actividades, tareas, acciones o procedimientos técnicos para la realización, modificación o transformación de una materia prima (de origen animal, vegetal o mineral) para llevar a cabo un producto, bien o servicio que luego serán llevados al mercado, para ser comprados o consumidos por el cliente.

Es un sistema dinámico que se realiza de una manera lógica, planificada, controlada y consecutiva para transformar la materia prima en productos de calidad. Comienza con la etapa de diseño y finaliza con la compra del producto. En la marroquinería, los procesos productivos, abarcan la parte de diseño, en

donde se proponen y se seleccionan alternativas de productos, las cuales son modeladas y puesta a disposición de otros departamentos en donde las pieles sufren varias transformaciones y finaliza con el terminado o acabado del producto. Una de los procesos productivos críticos, es la etapa de corte, está cuenta con entradas de materia prima y salidas de material aprovechable para su posterior uso; en los demás procesos, también hay generación de residuos, pero estos son descartados, debido a su tamaño y los demás elementos añadidos como costura, tinta y pegante que dificulta su reutilización como materia prima.

Ilustración 4. Procesos productivos en la marroquinería.



## 2.3 ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE RESIDUOS

Producción más limpia, es una estrategia de prevención ambiental implementada por el ministerio del medio ambiente, enfocada en los procesos y los productos de la industria del cuero (calzado, marroquinería y curtiembres), tiene como objetivo la optimización de recursos y la reducción de desperdicios mejorando el control de los procesos, cambiando las tecnologías, reutilizando material de desecho, modificando los productos y realizando un seguimiento y control de la producción.

Para las empresas que adopten este tipo de estrategias, el gobierno ha implementado incentivos económicos, tales como: deducir anualmente de su renta (no un máximo del 20%) por la inversión realizada, exclusión de impuestos para maquinaria y equipos que contribuyan a disminuir las emisiones y reutilizar o reciclar subproductos o materias primas relacionados con la generación de vertimientos, y modernización empresarial.

## **2.4 SOFTWARE DE OPTIMIZACIÓN - NESTING**

También denominado anidado de piezas, es la distribución óptima de piezas mediante un software teniendo en cuenta factores como: cantidad de piezas, el área de corte, separación entre piezas, entre otros; para aplicarse en procesos de corte por maquinado en dos dimensiones.

El nesting busca minimizar el material, el tiempo de los procesos y los costos de producción, realizando el corte de las piezas de manera simultánea por medio de un software de CAD<sup>7</sup>/CAM<sup>8</sup> de corte. Existen diferentes estrategias que pueden ser utilizadas para calcular un nesting y cuál utilizar va a depender entre otras cosas, de la geometría de las piezas a cortar.

---

<sup>7</sup> Diseño asistido por computadora. tomado de <http://www.3dcadportal.com/terminologia/terminologia/> el 07 de Julio del 2016

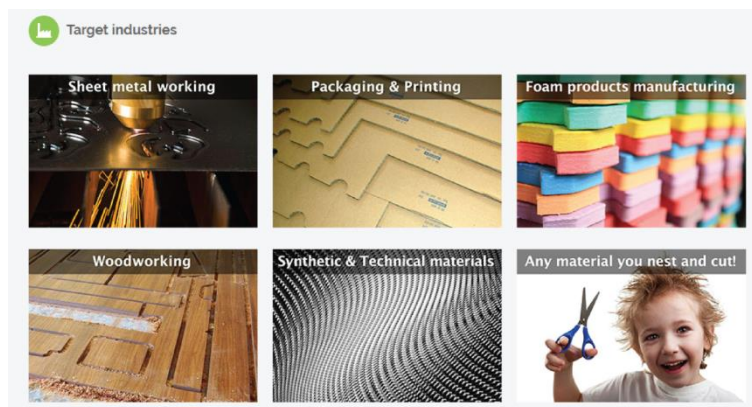
<sup>8</sup> Computer Aided Manufacturing, Manufactura Asistida por Computadora. Ibíd.

Ilustración 5. Flujo de trabajo de ProNest LTS.  
Fuente: <http://www.hyperthermcam.com/es-es/software/product:pronest-lts-2017/>



Este tipo de software, es utilizado en las industrias de mobiliario y metalmecánicas debido a las ventajas económicas y de tiempo en grandes producciones, en Estados Unidos y Australia, esta forma de fabricar es la más utilizada para la fabricación de cocinas, baños y armarios en donde un 80% de las producciones son realizadas bajo este método.

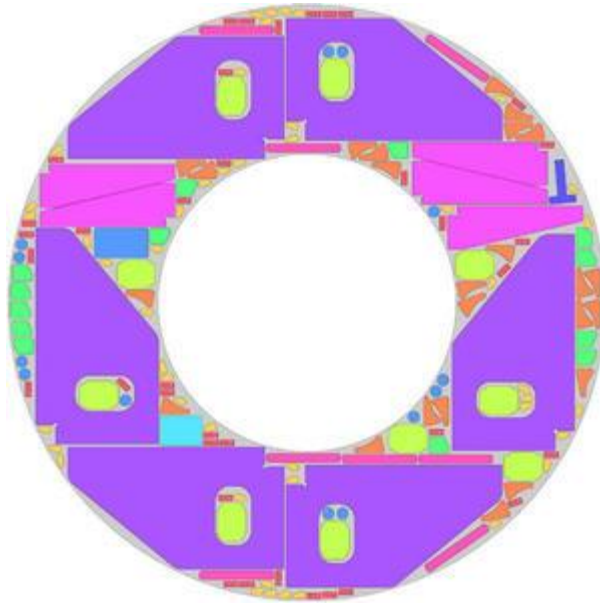
Ilustración 6. Industrias usuarias.  
Fuente: <http://nesting.almacam.com/>



Una completa automatización bajo el método del nesting permite a la empresa un ahorro de mano de obra, obtener un estimado del material que se necesita por producción y ahorrar espacio en la planta.

*Ilustración 7. Nesting en superficie circular.*

*Fuente: [es.almacam.com/Productos/Software-de-optimizacion-de-nesting-y-de-corte](http://es.almacam.com/Productos/Software-de-optimizacion-de-nesting-y-de-corte)*



**ProNest LTS** Es un software de anidamiento CAD/CAM diseñado para corte mecanizado. ProNest LTS ayuda a los talleres a aumentar el ahorro de materiales, impulsar la productividad, disminuir el costo operativo y optimizar la calidad de la pieza al ofrecer el equilibrio perfecto entre experiencia de corte y facilidad de uso.

Es compatible con los siguientes sistemas operativos: Windows 7, Windows 8 o 8.1, Windows 10, o posterior de 32 o 64 bits.

En cuanto al hardware del equipo debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- Velocidad del procesador 1.3 GHz o más (se recomiendan 3 GHz).

- 4 GB de RAM (se recomiendan 8 GB).
- Monitor VGA con 256 colores como mínimo y resolución de 1024 x 768.
- 2 GB de espacio disponible en disco.

**Técnicas de corte** Plasma convencional u oxicorte.

### **Ventajas**

- Propiedad de color por pieza.
- Fijar pieza al cursor.
- Choque automático mejorado.
- Anidamiento automático de una sola pieza.
- Programa 2D CAD integrado para crear y editar archivos CAD.
- Prestación Piezas de patrón variable para construir.
- Piezas comunes a partir de plantillas.

**PowerNest** Componente de software para nesting automático de piezas 2D, destinado a fabricantes de máquinas de corte e industrias desarrolladores de software de CAD/CAM de corte.

Es una biblioteca diseñada para desarrollar aplicaciones de optimización de corte de material, reduciendo el desperdicio.

**Técnicas de corte** Oxicorte, plasma y corte por láser, punzonado, fresado, chorro de agua, sierra, etc.

### **Ventajas**

- Posibilidad de iniciar manualmente un nesting y continuar en modo automático.
- Permite compactar los diseños de nesting existentes. Mientras se mantiene La distancia requerida entre piezas.
- Posibilidad de optimizar la distancia de piezas.
- Permite trabajar multiformatos de manera simultánea.
- Permite trabajar con diferentes geometrías de las mesas de trabajo.

- Optimiza el uso de multi- torchas de corte.
- Posibilita anidar piezas dentro de otras.
- Posibilidad de girar las piezas en cualquier ángulo.
- Soporte de restricciones comunes entre las partes
- Gestionar zonas de calidad, tanto a nivel de la superficie del nesting como a nivel de pieza.
- Utiliza potentes y rápidos algoritmos y puede anidar un millar de piezas en tan sólo unos segundos.

**Cut-Rite** Es un software de optimización del grupo HOMAG para las operaciones de corte, compatible con sistemas ERP / PPC, proporcionando así un flujo continuo de información, permitiendo acelerar los procesos internos de la empresa y tener un control del material y tiempo utilizado desde el pedido hasta finalizado el proceso de corte, así controlar los costes de producción.

En su versión actual CutRiteV10 está disponible en tres versiones: Lite, Practive y Professional; además de disponer de varios módulos para complementar/ampliar sus funciones y ajustarse a las necesidades del cliente.

Un conjunto integrado de módulos de control de la producción, Cut Rite crea patrones optimizados y archivos de programa para las máquinas de CNC utilizando bibliotecas paramétricas de productos y piezas. Rite corte genera estimaciones, citas, y los informes utilizando los costes reales de producción.

**Técnicas de corte** Sierras de eje, canteadoras, routers y centros de mecanizado.

## **Ventajas**

- Abrir y editar múltiples archivos de forma simultánea.
- Asistente de importación para la transferencia de datos.
- Clasificación automática de los materiales para el corte.
- Las nuevas opciones de clasificación y de cálculo de informes.
- Nueva apariencia de corte de las gráficas de visualización.
- Cálculo de los bordes y laminado.

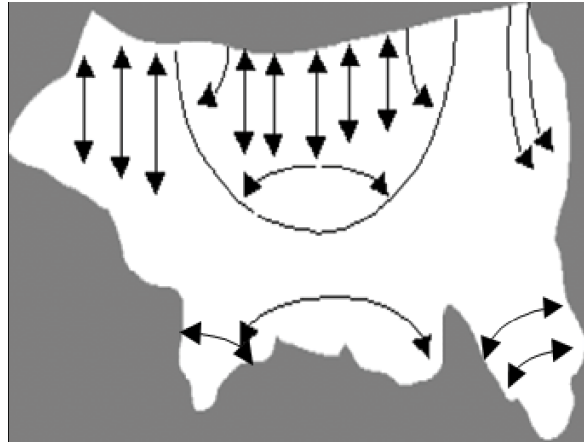
- Actualización del soporte del software.
- Ayuda a reducir el desperdicio de material en bruto hasta en un 30 %.
- Permite la configuración de la máquina más rápido, aumentando su producción hasta en un 20 %.
- Para control de los procesos Cut Rite genera patrones de corte que equilibren el costo del tiempo de corte con el ahorro en el consumo de materias primas.

## **2.5 ESTADO DEL ARTE**

Para la realización del proceso de corte en la piel, hay que tener en cuenta ciertos factores que determinaran la capacidad de piezas por piel tales como: la irregularidad de la forma de la hoja, la ubicación y cantidad de marcas en la piel, la uniformidad del grosor a lo largo de la hoja y la dirección por donde se estira la piel (Luis, Saúl Daniel, Xu, Claudia Ivette, & Jesús-Manuel, 2015). Esta problemática se solucionó, realizando el proceso de manera manual, con mano de obra especializada; pero esto hacía que la calidad de los productos no fuera optima y las producciones fueran más lentas, especialmente en el sector de la moda, donde lo efímero hace parte principal de la industria y cada vez las empresas quieren usar el concepto de moda rápida, se hace necesario el uso de nuevas herramientas que permitan flexibilizar estos procesos buscando la optimización de las pieles y a su vez disminuir los tiempos de producción para mantener sus productos a la vanguardia de la moda.

*Ilustración 8. Zonas de estiramiento*

*Fuente: Artículo “Acomodo de figuras irregulares en áreas irregulares para el corte de cuero”*



Un estudio realizado por la UNAM “Acomodo de figuras irregulares en áreas irregulares para el corte de cuero” y “Sistema automatizado para corte de cuero Caso de estudio: industria del calzado”

Busca dar solución a esta problemática, mediante realización de un software que permita tomar decisiones respecto a la ubicación de las piezas, teniendo en cuenta las restricciones antes mencionadas, analizando los procesos actuales (manuales) y algunos sistemas comerciales establecen la metodología mostrada a continuación:

- Unificar las pieles aprovechando la zona de calidad.
- Establecer un orden de corte (del lomo a las patas y de la cabeza a la cola, es decir de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda).
- Posicionar las piezas en las pieles, utilizando el acomodo grueso o bounding box, en las piezas y las pieles. (Las piezas se pueden rotar un máximo de 10°).
- Reacomodar las piezas virtuales, las piezas restantes son reacomodadas utilizando el método del acomodo fino (particularmente si las piezas son cóncavas).

El software diseñado, es un sistema asistido por computadora que busca, automatizar el proceso de corte manteniendo la calidad y disminuyendo los tiempos y costos de producción. Este sistema está compuesto por:

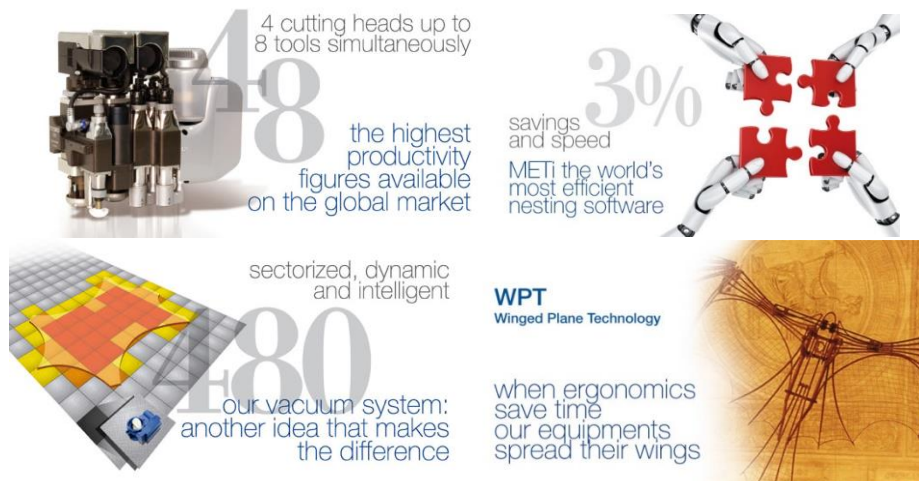
- Sistema de Visión: digitalización de la piel en el almacén y obtención de una base de datos con las respectivas características.
- Sistema de información: Almacenamiento de la información para el corte de la piel.
- Sistema de acomodo: Acomodo de las piezas en las pieles.

Actualmente la implementación del sistema se realizó de manera independiente, al ser un proyecto de investigación patrocinado, sus creadores anhelan en un futuro unificarlo para aumentar los rangos de optimización. La implementación de este sistema, arrojo reducciones de tiempo del 70% y una mejora del 5 a 7% del área que puede lograr utilizar un operario.

**2.5.1 Máquina de corte automático de cuero – TESEO** Es una empresa italiana, dedicada a la fabricación de máquinas y desarrollo de software CAD para la industria del cuero (calzado y marroquinería). Su principal objetivo es optimizar mediante estas herramientas el corte de la piel.

Para cada sector, cuentan con diferentes artefactos, dependiendo de la producción y los requerimientos en los productos.

*Ilustración 9. Ventajas productivas de las maquinas Teseo  
Fuente: [http://www.teseo.com/index\\_ES.html](http://www.teseo.com/index_ES.html)*



La **SIGMA 200 TH** es una maquina con mesa y tapete móvil, con banda transportadora para el corte automático continuo, permite cortar, pieles, tejidos y materiales en láminas como cartones y materiales de refuerzo, está diseñada para empresas con producciones grandes de 10.000 unidades mensuales, cuenta con dos cabezales de 6 utensilios específicos (doble cuchilla vibrante, boquilla eléctrica, cuchilla neumática y boquillas direccionales), las cuales permiten a la máquina cortar, gravar y marcar. Tiene un área de trabajo de 200\* 160 cm y cuenta con un cabezal. (Teseo, n.d.-a).

*Ilustración 10. Sigma 200 TH.*

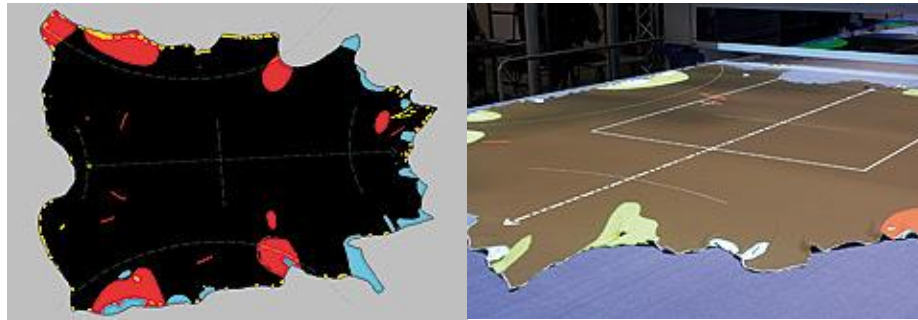
Fuente: [http://www.teseo.com/pages\\_ES/sigma\\_TH3H\\_ES.html](http://www.teseo.com/pages_ES/sigma_TH3H_ES.html)



Para producciones con mayor detalle en sus piezas, ofrece la opción de **posicionamiento automático MSH** que permite adquirir la imagen de la piel y sus defectos gracias a una cámara de fotos de alta resolución.

Al obtener la imagen, las líneas que definen las áreas de calidad, las de dirección junto con las referencias están proyectadas en la piel posicionada en la superficie de corte.

Ilustración 11. Visualización de las pieles.



Para llevar a cabo el posicionamiento automático/ nesting, Teseo cuenta con un software interno llamado **METI**. Este es un programa con gestión de la estructura y de las áreas de calidad de la piel. Que realiza posicionamientos automáticos y asistidos con estrategias personalizadas como áreas de calidad, optimizando el corte para facilitar la producción máxima empleando la menor cantidad de desplazamientos entre piezas, reducción de líneas comunes y eliminación del "overcutting".

Ilustración 12. Nesting utilizando el software METI.  
Fuente: [http://www.teseo.com/pages\\_es/off\\_board\\_ES.html](http://www.teseo.com/pages_es/off_board_ES.html)



*Ilustración 13. Proyección de las piezas.*  
Fuente: [http://www.teseo.com/pages\\_ES/sigma\\_TH3H\\_ES.html](http://www.teseo.com/pages_ES/sigma_TH3H_ES.html)



Es posible marcar previamente la piel con colores diferentes para las áreas de calidad y los defectos y el programa METI los reconoce en el nesting. Para esto, se utilizan tintas que no dejan marcas permanentes en las zonas de buena calidad. Igualmente se pueden utilizar materiales mate que generen contraste en la piel como las tizas, para que las cámaras reconozcan las zonas calidad.

*Ilustración 14. Tintas para las pieles.*  
Fuente: [http://www.teseo.com/pages\\_es/off\\_board\\_ES.html](http://www.teseo.com/pages_es/off_board_ES.html)



Otro sistema para la selección de las imperfecciones en las pieles y su posterior reconocimiento, es el **Wild wireless leather digitizer**, es un sistema de TESEO

para el marcado virtual de los defectos y de las diferentes áreas de calidad, sin dejar marcas.

*Ilustración 15. Sistema Wild wireless leather digitizer*  
Fuente: [http://www.teseo.com/pages\\_es/off\\_board\\_ES.html](http://www.teseo.com/pages_es/off_board_ES.html)



Todo esto, garantiza un nesting exacto, así como el control absoluto de cada fase de trabajo.

**2.5.2 Software de diseño – NAXOS** Software paramétrico de origen Italiano, su inicio remonta a 1987 en donde creo el primer software para la proyección de calzado y marroquinería, desde entonces se ha actualizado para mantenerse a la vanguardia del mercado.

Naxos, este diseñado para ofrecer en un mismo programa, el diseño de los moldes, las fichas técnicas y análisis de costos del producto a partir de los costos fijos y variables en la empresa. En otras palabras, permite crear el modelo, preparar la producción, industrializar el proyecto, gestionar los costes y ayudar en la venta. (Teseo, n.d.-b).

Una de las principales ventajas es que permite escanear modelos manuales para trabajarlos desde el programa. Está diseñado, para simplificar las tareas de escalado, gasto de material por piezas, entre otras. Cuenta con dos versiones independientes, dependiendo del área a trabajar (calzado / marroquinería).

Mediante un editor visual permite a cada usuario crear y modificar las fichas técnicas más adecuadas en función del gusto personal y necesidades; Las funciones CAM simulan y generan la ruta óptima para el corte de los

periféricos CNC. Naxos puede trabajar en paralelo mientras se sigue operando con el mismo modelo.

### 3. CHIC MARROQUINERÍA LTDA.

Fundada en 1986, bajo el nombre de First Class, es una PYME santandereana con más de 35 años de experiencia en el sector de la marroquinería. Ahora, tras un proceso de renovación en el que aún se encuentran, se inspiró en el nombre de su creadora y pasó a llamarse: Nora Lozza, First Class.

Enfocados en dedicarle a cada pieza tiempo, concentración y cariño es una marca que le apunta a la exclusividad, esto se ve reflejado en sus productos los cuales son sinónimo de calidad, innovación y diseño.

Como su nombre lo indica, los productos de la marca (que abarcan todo el trabajo de marroquinería, desde bolsos hasta zapatos, pasando por carteras y accesorios) están hechos con materiales y técnicas de primera clase. La idea de Nora Lozza es ser sinónimo de lujo nacional, utilizando una producción basada en el trabajo hecho a mano. 'Lujo artesano' es su lema y lo llevan a cabo con pieles de calidad y talento nacional.

*"Para nosotros es vital el concepto de lujo artesano, porque creemos que la gente puede sentirse orgullosa de llevar una cartera hecha en nuestro país como una diseñada y fabricada en el exterior". Catalina Kempf. (Gutiérrez, 2016).*

Su misión es reflejar *el amor por la tradición* y el valor de por lo hecho a mano, sin dejar de lado la elegancia y la feminidad. Por otro lado, buscan *ser un referente de moda en Colombia* en la categoría de semi-lujo, ofreciendo un producto propio.

La mujer Nora Lozza es una mujer moderna, ejecutiva, que desempeña muchas actividades, que vive en un ritmo de vida acelerado, es una influencia en todos los ámbitos de su vida, es una mujer sofisticada que busca productos diferenciados, que se fija mucho en el detalle de lo que usa, quiere productos diferentes que le permitan destacar. Es por esto que la marca cuenta con 4 líneas diferentes que les permiten a sus clientas tener complementos de vestuario de gran calidad, funcionalidad y estética para sus diferentes roles.

*Ilustración 16. Mujer Nora Lozza.  
Fuente: <http://noralozza.com>*



### **3.1 PRODUCTOS**

Actualmente el 100% de los productos fabricados son para el público femenino, en sus tiendas son exhibidos otros productos como accesorios, calzado y bolsos de viaje, los cuales sirven como complemento para el outfit de sus clientes.

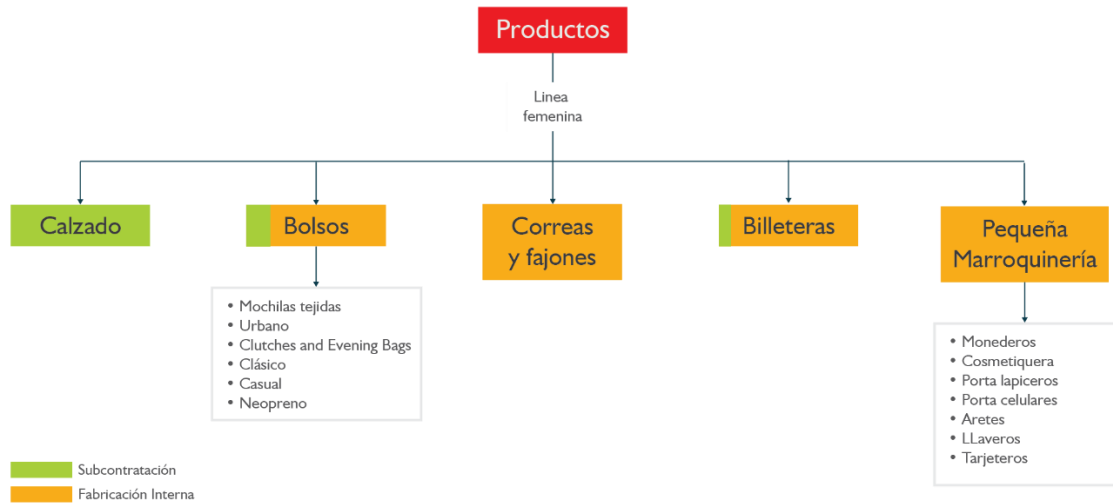
Su producción se basa en la fabricación de bolsos como productos línea, sin embargo, también desarrollan productos de pequeña marroquinería y realizan por subcontratación la elaboración de calzado. Los diseños de todos los productos son aprobados por la directora creativa y se realizan con los mismos estándares de calidad (materiales y acabados). El precio sus productos en tiendas nacionales, oscila en un rango de 550.000 – 1'500.000 pesos colombianos.

En los últimos 8 meses la empresa ha mantenido una producción mensual de 365 bolsos, esta cifra comparada con años anteriores ha disminuido, pero los precios de sus productos han aumentado.

Chic Marroquinería LTDA cuenta actualmente con 4 líneas, cada una compuesta por un estilo definido, con el objetivo de abarcar un target más amplio. Cada Línea busca satisfacer las necesidades emocionales y simbólicas a sus clientes, proyectando una imagen de sofisticación y glamour. Compuesta por cinco

productos línea (bolsos) y siete productos de pequeña marroquinería aproximadamente.

Ilustración 17. Productos Nora Lozza.



**3.1.1 Collection** Target Mujer de 25-35 años. Es moderna, más no es pionera en tendencia, está a la vanguardia con los productos que están de moda y es influencia para otras mujeres en el entorno en el que vive.

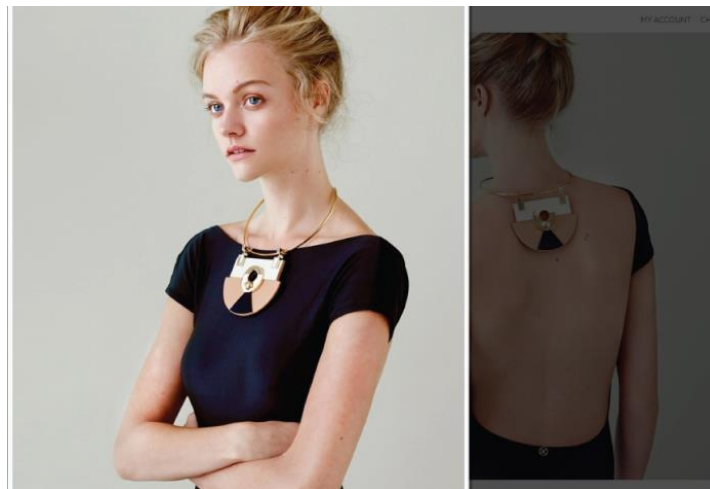
Sus productos son tipo exportación que buscan generar una identidad divertida y alegre, evocando las raíces latinas; se caracterizan por su trabajo artesanal, pero sin dejar de lado los estándares de calidad que identifican a la empresa; en el diseño predominan los tejidos, los contrastes entre colores y los trabajos en PW.

*Ilustración 18. Bolso Spot línea collection  
Fuente: <http://noralozza.com>*



Los accesorios como aretes y collares hacen parte de esta línea. Los cuales son exportados para marcas internacionales como Anthropologie o son vendidos por medio de la página web <http://noralozza.com>.

*Ilustración 19. Collar colección Desierto FW 15  
Fuente: <http://noralozza.com>*



**3.1.2 Formal elegance** Target: Mujer de 35- 45 años. Es tradicional, planeadora y cautelosa, invierte en marcas que le brinden un status y le permitan sobresalir.

Esta línea maneja dos tipos de productos, los primeros son productos pensados en eventos tipo coctel/reuniones sociales o eventos, en donde la elegancia hace parte fundamental del estilo y los segundos van para un ambiente laboral más serio, por lo cual deben reflejar cierta distinción y formalidad, se caracterizan por el uso de herrajes, siluetas rígidas y el uso de un solo tipo de piel, estos productos buscan brindar seguridad en sus clientes y ser prácticos.

*Ilustración 20. Bolso Moscow línea Formal elegance.  
Fuente: Chic Marroquinería.*



**3.1.3 Urbana Target** Mujer 35-45 años. Es una mujer seguidora, que le gustan los productos divertidos, pero que le permiten realizar sus actividades del día a día, sin perder su toque de modernidad.

Los productos se caracterizan por ser atemporales, en sus diseños predominan las siluetas móbidas<sup>9</sup>, que resalten la feminidad y el minimalismo, con accesorios como complementos.

---

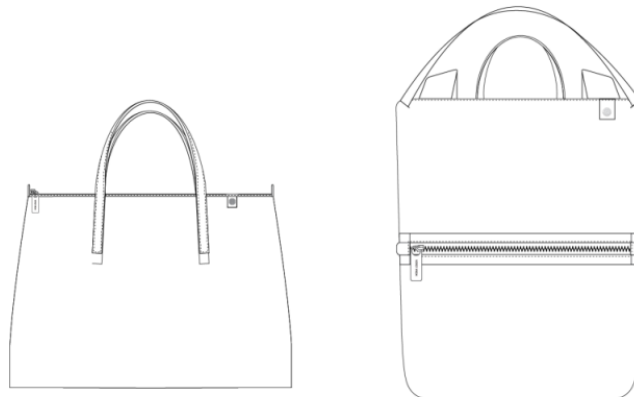
<sup>9</sup> Que es blando, suave y delicado.

*Ilustración 21. Bolso Lego bag 20 línea Urbana.  
Fuente: <http://noralozza.co>*



**3.1.4 Travel** Target: aún no cuenta con un target definido. Línea nueva, pensado en el uso a la hora de viajar. Sus productos son livianos, económicos y multifuncionales; la mezcla de materiales como el neopreno hacen de esta colección una propuesta innovadora y arriesgada que tiene como objetivo brindar diferentes usos para clientes viajeras.

*Ilustración 22. Travel.  
Fuente: Chic Marroquinería.*



Fugado 25

Freedom Neopreno

## 4. PROCESOS PRODUCTIVOS

Para redefinir los procesos buscando maximizar el aprovechamiento de las pieles, es indispensable conocer cuáles son los departamentos involucrados, como están compuesto y sus funciones; a causa de esto, se analizaron los departamentos relacionados con el diseño y el manejo de las pieles desde que llegan a la empresa hasta la etapa de corte, teniendo en cuenta que es el proceso productivo que cuenta con entradas de materia prima y salidas del mismo, para su posterior uso, generando residuos aprovechables y no aprovechables para la empresa.

En Los demás procesos, también hay generación de residuos, pero estos son descartados, debido a su tamaño y los demás elementos añadidos como costura, tinta y pegante que dificulta su reutilización como materia prima.

### 4.1 BODEGA DE MATERIA PRIMA

Departamento encargado de pedir, recibir, seleccionar, revisar y contar toda la materia prima requerida para realizar la producción. Compuesto por el jefe de bodega y una auxiliar.

Las funciones descritas a continuación son distribuidas por igual a ambas trabajadoras:

- Seleccionar y clasificar las pieles de acuerdo a las referencias y las órdenes de producción.
- Realizar las pruebas de calidad a las pieles.
- Revisar la selección del cuero: la primera inspección consta de un análisis visual de cada piel en la cual, debe tener un 75% por ciento de aprovechamiento y un 25% de desperdicio (marras, cicatrices y marcas de fuegos). También se comprueba que el calibre en el que llegó sea el solicitado a proveedores.
- Pruebas de frote: está compuesta por la pruebas de abrasión y fricción, la primera se realiza aplicando fuerza en sentido contrario a un segmento de la

piel<sup>10</sup>; la segunda está compuesta por frote en seco y frote húmedo, buscan comprobar que las pieles no destiñan al contacto con el agua el roce con la piel u otras prendas.

- Pruebas de adherencia: Se analiza la calidad de la pintura y su reacción con los químicos utilizados durante en proceso de producción, a los que son sometidas, las pieles (varsol, pegante amarillo, pegante ecológico, cinta pegante y tintas).
- Acomodo de las pieles por separado.
- Revisión de la cantidad de decímetros.
- Llevar un control del proceso de producción, con las ordenes.
- Calcular el porcentaje de desperdicio por tarea.

*Ilustración 23. Conteo de decímetros por hoja.*



**4.1.2 Ordenes de producción** La empresa cuenta con un sistema interno para el cálculo del porcentaje de desperdicio por tareas; este método permite realizar la cotización, un control de la producción y el rendimiento de los cortadores. También se lleva un control del proceso de producción en donde se reporta el responsable

---

<sup>10</sup> Esta prueba se realiza con el objetivo de verificar que el proceso de curtido sea de calidad y la elasticidad a las pieles.

de esa tarea en cada proceso productivo por el que pase el producto, su fecha de ingreso y salida (ver anexo A).

Las ordenes de producción en 5 partes:

**Especificaciones de orden de producción** En esta parte van ubicados la marca de la empresa, la fecha en la que se expidió, el número de orden, referencia del producto, así como sus especificaciones (forros, hilo, tintes, el número de despacho de la orden y a que línea pertenece el producto.

**Control del proceso de producción** Tabla que permite llevar el control del proceso de producción, desde el ingreso de la materia prima a la empresa hasta que el producto es terminado.

**Descripción de la materia prima** Informes detallados de los herrajes, y la descripción del bolso (piezas y el tipo de piel) estos pueden ser pieles completas o retal.

**Detalles del consumo** Especifica el consumo por unidad y total de la tarea, dependiendo del tipo de cuero y si es retal u hoja la materia prima.

**Distribución almacenes** Es la distribución del producto ya terminado en los diferentes puntos de venta.

**5.1.2.1 Análisis del consumo de las pieles** Tabla en donde se registra la cantidad de rollos, sus decímetros y peso de cada hoja que se le entrega al cortador. Después de realizado el proceso de corte, el cortador entrega al operario de bodega de materia prima la tarea, el retal, el PW y la basura; cada uno de estos elementos se pesan, y esto permite que el encargado de bodega de materia prima calcule el consumo de la tarea y el porcentaje de desperdicio.

Para realizar los cálculos del consumo de las tareas, se dividió en dos etapas.

**5.1.2.1.1 Cálculos del consumo** Permite determinar el cálculo del consumo de la tarea en decímetros, el consumo total, es la sumatoria de los componentes que se obtienen al realizar el corte.

$$C = T + PW + B$$

En donde:

C: consumo total

T: Tarea

B: Basura  
PW: Patchwork  
R: Retal  
D: Desperdicio  
%Desp: porcentaje de desperdicio

**5.1.2.1.2 cálculos del desperdicio** Para Chic Marroquinería, el desperdicio es la suma del PW y la basura; de los cuales es aprovechable para piezas pequeñas el PW.

$$D = PW + B$$

El cálculo del porcentaje del desperdicio, se obtiene del consumo dividido en el desperdicio.

$$\%Desp = C/D$$

El cálculo de consumo de PW en decímetros, se obtiene a partir del peso resultante de pw, la sumatoria de los decímetros de las hojas entregadas dividido en la sumatoria del peso de las hojas entregadas.

$$PW = \frac{PPW * \sum DP}{\sum PP}$$

El cálculo del consumo de la basura en decímetros, se obtiene a partir del peso obtenido de basura por, la sumatoria de los decímetros de las hojas entregadas dividido en la sumatoria del peso de las hojas entregadas.

$$B = \frac{PB * \sum DP}{\sum PP}$$

En donde:

PPW: el peso del PW en gr.

DP: Decímetros de las pieles.

PP: Peso de las pieles.

PB: peso de la basura en gr.

## 4.2 DEPARTAMENTO CREATIVO

Son las encargadas de plantear, proponer y desarrollar las propuestas de marroquinería y pequeña marroquinería para cada colección. Como parte de su proceso creativo analizan las tendencias<sup>11</sup>, plasman el moodboard, la paleta de colores, el ADN de la marca<sup>12</sup> y realizan los bocetos de los conceptos de diseño<sup>13</sup>.

Compuesto por dos diseñadoras encargadas de la ideación y desarrollo de los productos línea y una auxiliar de diseño encargada de realizar las fichas técnicas, desarrollo de la moldura y armado de los prototipos iniciales.

El equipo de diseño cuenta con una metodología para el desarrollo de sus productos línea mostrada a continuación.

- Concepto de diseño.
- Desarrollo de primeros prototipos.
- Ingeniería de producto.
- Prototipo en cuero.
- Preparación moldura para producción.
- Lista de materiales.
- Desarrollo de cueros.

Debido a la baja rotación de los productos de pequeña marroquinería, no se realiza el proceso de diseño de manera completa. Estos son productos “menos pensados” y su grado de innovación es menor que los productos línea.

La metodología para su desarrollo es la siguiente:

---

<sup>11</sup> La empresa cuenta con el WGSN, página paga de tendencias.

<sup>12</sup> Palabras claves o conceptos que quieren transmitir los productos.

<sup>13</sup> Todos estos elementos están supeditados a la aprobación de la directora creativa.

- Alternativas.
- Ficha técnica escala 1:1 (en el caso de tener herrajes).
- Desarrollo de moldura.
- Lanzamiento de muestra.

*Ilustración 24. Desarrollo de primeros prototipos.*



### **4.3 DIRECTORA CREATIVA**

Es el puente entre el departamento de diseño y el departamento de producción. Se encarga de aprobar las muestras, seleccionar y clasificar los productos que se van a desarrollar (por colección), seleccionar los requerimientos técnicos de las pieles a trabajar (calibre, color, tipo de piel, acabado), determinar el volumen de producción y las cantidades a distribuir en los puntos de ventas, almacenes y franquicias; de igual manera asigna los precios de venta a proveedores y almacenes.

Las principales actividades de la directora creativa son:

- Conceptualización.
- Aprobar/ negar o modificar los conceptos propuestos por diseño.
- Seleccionar y mandar a desarrollar los cueros que van a emplearse en la colección.
- Aprobar/ negar o modificar las muestras desarrolladas.
- Determinar la estrategia de mercadeo que se van a utilizar en los puntos de venta.

#### **4.4 DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN**

**4.4.1 Asistente de producción** Encargada de realizar, actualizar, modificar y entregar las ordenes de producción de las especificaciones técnicas de los productos a los diferentes departamentos (bodega de materia prima, gerencia, diseño y departamento creativo), elaborar los lanzamientos (básicos, colección y reposiciones) de producción a partir de las directrices de la jefe de área creativa y pedidos de almacenes.

Calcular el costo de cada producción, el porcentaje de desperdicio y el consumo materias primas e insumos de los lanzamientos aprobados por el jefe del área creativa, a gerencia para su posterior pedido y a bodega de materia prima para que seleccione el cuero y herrajes requeridos por cada producto y los entregue a operarios de planta.

**4.4.2 Cortadores** Son los encargados de cortar las pieles, para obtener las piezas para la fabricación de los diferentes productos; la empresa actualmente cuenta con 3 cortadores, 2 de los cuales se encargan de corte de las pieles, mientras que el otro es el encargado de realizar los moldes<sup>14</sup> y refilados.

Sus funciones dentro del proceso de corte involucran las actividades enunciadas a continuación:

---

<sup>14</sup> La fabricación de los moldes se realiza al inicio de producción de cada colección, son utilizadas lámina de lata de 0,1\*180\*100cm.

- Revisar la orden de producción.
- Buscar la moldura (mirar la referencia<sup>15</sup>).
- Inspeccionar las pieles.
- Verificar la cantidad de decímetros sea la adecuada.
- Marcar los defectos que tienen las pieles.
- Cortar /troquelar pieles, sedas, forros y refuerzos.
- Entregar a bodega la tarea, el retal, el pw<sup>16</sup> y la basura, para determinar los consumos de las pieles, y el porcentaje de desperdicio<sup>17</sup>.

Después de realizado el proceso de corte, se obtiene:

**Tarea** piezas en cuero, forros y refuerzos del producto a fabricar; esta se lleva al siguiente paso de producción<sup>18</sup>.

**Retal** Pedazos de cuero de tamaño superior a 40 decímetros. Estos pedazos vuelven a bodega para ser reutilizados en una próxima tarea.

**PW** pedazos de cuero, demasiado pequeños, para ser reutilizados en piezas de primera calidad. Estos pedazos quedan en los puestos de los cortadores<sup>19</sup>.

**Basura** pedazos de cuero obtenido por el espacio entre las piezas, usualmente son tiras, o pedazos de cuero que vienen con las marcas del ganado y evitan su aprovechamiento. Estos pedazos son desechados por la empresa.

Todo esto se entrega al jefe de bodega, para calcular el porcentaje de desperdicio.

Existen 4 tipos de piezas que deben cortar<sup>20</sup>, los cuales se clasifican teniendo en cuenta los estándares de calidad que maneja la empresa, la distribución en decímetros y la calidad en que se encuentren las pieles, estas son:

---

<sup>15</sup> Dependiendo del material, la referencia del producto puede cambiar.

<sup>16</sup> Patchwork, denominación utilizada por la empresa para referirse a los pedazos pequeños de piel sobrantes en la actividad de corte, que pueden ser reutilizados en piezas de menor tamaño.

<sup>17</sup> La empresa cuenta con un sistema, en el cual pesa todas las pieles ya cortadas y sus sobrantes, para calcular el porcentaje de desperdicio, por producción.

<sup>18</sup> Teniendo en cuenta los procesos productivos en la marroquinería el siguiente proceso a seguir es el desbaste.

<sup>19</sup> Es materia prima aprovechable en el uso de piezas pequeñas, pero ya no hace parte del inventario de la materia prima.

<sup>20</sup> Los productos de pequeña marroquinería como los aretes, son cortados por medio de troquel.

**Piezas de primera calidad:** *Frente y espaldas*, son las piezas más grandes del producto y las que más están expuestas a la vista de los usuarios, es por esto que deben ser las que son cortadas en primera instancia.

**Piezas largas:** *Manijas*, estas piezas, no son de gran tamaño, pero sí de gran longitud; pueden ser piezas que se encuentran en un rango de 30-75 cm. Suelen ser cortadas al inicio o después de las piezas de primera calidad.

**Piezas pequeñas:** *Chapetas, orejas y marquillas*, este tipo de piezas son cortadas a través de troquel, son las últimas piezas que se cortan en las pieles y para ellas se dispone de los pedazos más pequeños o sobrantes resultado del corte de las piezas anteriores.

**Complementos:** *Refuerzos y sedas*, piezas que le dan estructura al producto, se encuentran en la parte interna y se utilizan para dar un mejor acabado y presentación interna al producto. Se cortan cuando las piezas de cuero ya han sido cortadas en su totalidad.

*Ilustración 25. Corte de piezas pequeñas.*



## 5. RECURSOS FÍSICOS

Identificados los departamentos relacionados con la generación de residuos de manera directa e indirecta, se analizaron las herramientas, máquinas y software utilizados en el desarrollo de sus actividades.

### 5.1 DEPARTAMENTO CREATIVO

**5.1.1 Corel draw** Software informático de edición gráfica diseñado para suplir múltiples necesidades, como el dibujo, la maquetación de páginas para impresión, edición de fotografías, transformación de imágenes y la publicación web.

Corel Draw, agiliza y simplifica el flujo de trabajo al tiempo que ofrece mayor control, al trabajar con fuentes o editar imágenes y objetos. Creada desde el año 1989, hace parte del paquete de Corel Graphics Suite diseñado por Corel Corporation.

Debido a sus herramientas y características vectoriales, es una herramienta versátil para ser usada en áreas afines a los medio gráficos y digitales como el diseño industrial, diseño textil, prensa y arquitectura; compatible con otros programas de diseño, que permite trabajarlo en diferentes formatos y personalizarlo a la elección del área de trabajo que se requiera.

**5.1.2 WGSN** Herramienta virtual para el pronóstico de tendencias de moda empleada en la etapa de creación de la colección, cuenta con una galería de moda con más de 22 millones de imágenes de alta resolución, que sirven como base de inspiración para la creación del moodboard y la paleta de colores para el desarrollo de las colecciones. Por medio de herramientas para el análisis de diseños por validación colectiva (crowdsourcing) y análisis de comercio minorista basados en macro datos (big data), realizan un seguimiento de tendencias a corto y largo plazo de productos y hábitos de los consumidores a través de 14 categorías de moda diferentes. También ofrece servicios personalizados de consultoría a través de WGSN Mindset.

**5.1.3 Plotter de impresión** Herramienta para realizar impresiones de los moldes de los prototipos y las muestras a escala real; También es utilizado para la impresión de elementos gráficos como catálogos de producción, fichas técnicas, catalogo para puntos de venta y para clientes.

## **5.2 CORTE**

En el área de corte, la empresa no cuenta con software, ni programas especializados. Todas las actividades realizadas en este punto son manuales. Las herramientas utilizadas en la zona de corte son:

- 2 troqueladoras hidráulicas (automatizan el proceso de troquelado).
- 3 mesas de corte.
- Cuchillas.
- Moldes

Corte cuenta con máquinas alternas para la fabricación de los moldes, como una pulidoras y tijeras para metal, estas no están dentro del área de corte, debido al ruido que genera la máquina y porque es una tarea que no se realiza con frecuencia.

## **5.3 PRODUCCIÓN**

**5.3.1 Wunderlist** Aplicación para PC y móvil, que permite planificar, actividades y tareas. Mediante esta plataforma se informa que tareas debe realizar cada departamento, las labores pendientes, e informa cuando una actividad ha sido realizada. En la empresa es utilizada como herramienta, para comunicar el departamento de diseño, producción, directora creativa y gerencia.

## **5.4 BODEGA DE MATERIA PRIMA**

Espacio de trabajo donde se almacena todos los insumos para la fabricación de los bolsos, no cuenta con máquinas o herramientas aparte de las mencionadas con anterioridad para su revisión y control de calidad.

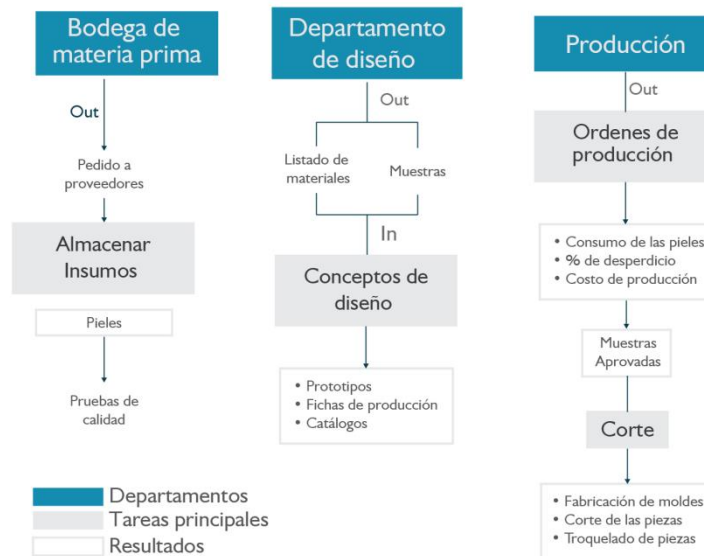
Además de las herramientas mencionadas, la empresa cuenta con software como Excel, para el análisis de costos y llevar un registro de la producción, así como equipos elementales como computadoras y espacios de trabajo para cada una de las áreas las cuales no se tendrán en cuenta, debido a que son elementos básicos de trabajo para cualquier empresa y estos no hacen una diferencia significativa a diferencia de los elementos mostrados con anterioridad.

## 6. DIAGNOSTICO

En este capítulo se analizaron los flujos de trabajo de cada uno de los departamentos detallados con anterioridad, así como la manera en la que están interconectados entre sí.

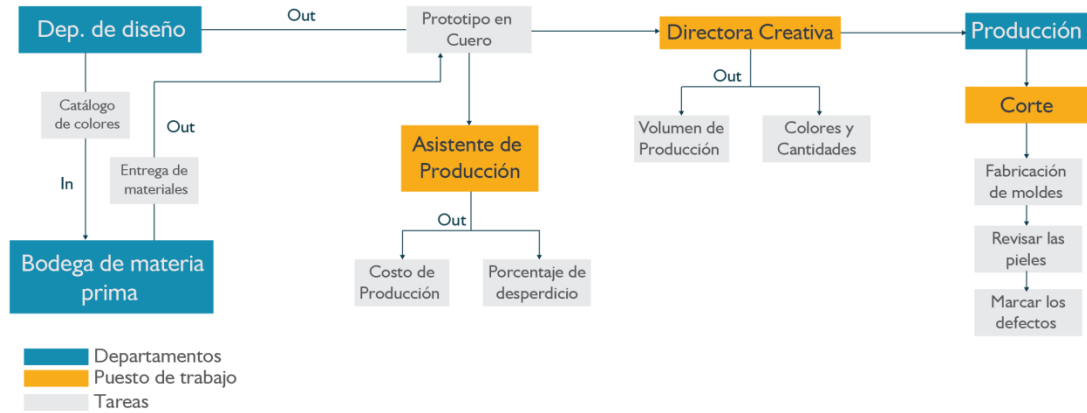
La información mostrada a continuación se obtuvo a partir de métodos de indagación al personal de los diferentes departamentos, tomas de tiempo del área de corte, videos y fotografías. (Ver anexos B. Protocolo de actividad N° 1).

Ilustración 26. Departamentos involucrados.



El proyecto sólo llegará hasta la etapa de corte, los demás procesos productivos dentro de la empresa no son pertinentes para el desarrollo del trabajo, debido a que en estos procesos las pieles son fusionadas con otros materiales, los cuales eviten su aprovechamiento.

Ilustración 27. Flujo de trabajo de los departamentos involucrados



En la ilustración 27, se muestran todos los cargos, con sus respectivos puesto de trabajo y la principal tarea enfocada al manejo de las pieles; el desarrollo a cabalidad de este diagrama puede durar entre 1 a 3 meses, es por esto que el equipo de diseño desarrolla la colección con 8-9 meses de anticipación, mientras tanto en producción se fabrican los productos próximos a salir a los puntos de venta.

Ilustración 28. Diseño de prototipos.



Cada fase del diagrama es aprobada por la directora creativa, desde la selección de las pieles, el porcentaje de ganancia y los prototipos realizados durante este tiempo.

Para el desarrollo de la muestra, las pieles utilizadas son nacionales, puesto que la importación demora más de 3 meses y las curtiembres extranjeras, manejan un pedido mínimo. En este periodo, se calcula el consumo del bolso y el porcentaje de desperdicio, para dar un estimado del costo del producto y su posterior porcentaje de ganancia.

En el departamento creativo, el proceso de diseño se enfoca en los productos línea (bolsos), ya que ellos son los que generan gran parte de las utilidades que recibe la empresa; el proceso de diseño de los productos de pequeña marroquinería, aunque se ejecuta al tiempo con la colección, no se elabora un análisis profundo y exhaustivo, manteniendo así el diseño de sus productos por varias colecciones, o realizando rediseños mínimos.

A causa de las irregularidades del cuero y las marcas del animal, hacen que el sector del calzado y la marroquinería sea uno de los grandes generadores de residuos; teniendo en cuenta esto, la empresa implementa en producción un sistema de control que le permite calcular el porcentaje de desperdicio y el consumo de las pieles en cada tarea, para calcular posteriormente el costo por unidad; también les permite llevar un registro por cada cortador y dejar en la sección de corte, los operarios que maximizan el uso de las pieles. A pesar de esto, los residuos se siguen generando, acumulándose en la zona de producción, aumentando el riesgo de accidentalidad a los operarios debido a que obstaculizan el área de corte.

*Ilustración 29. Puesto de trabajo cortador 1.*



Es por esto que en el 2015 el departamento de diseño, decidió realizar una propuesta valor, en la cual se realizarían accesorios en cuero (collares y aretes) que le permitieran a la empresa aprovechar el PW que estaba apilado en la zona de corte y generar ganancias adicionales a la empresa.

Ese año, gran parte del PW fue utilizado, aprovechando la materia prima y despejando la zona de corte; La acogida de los aretes fue tan grande a nivel internacional, que comenzaron a ser solicitados por diferentes marcas, para poder cumplir la producción, la empresa no siguió trabajando con el PW, el cual siguió acumulándose y se empezaron a utilizar hojas para la producción de las exportaciones

*Ilustración 30. Gales earrings.*  
Fuente. <http://noralozza.com>



Una de las principales falencias que evita el aprovechamiento del PW, es la ubicación y disposición en la que se encuentran, apilados en cajas o esparcidos por la zona de corte sin ninguna clasificación, esto dificulta el acceso al material, haciendo que los cortadores prefieran solicitar hojas, retales o medias hojas a bodega de materia prima, las cuales pueden ser aprovechadas en productos línea.

*Ilustración 31. Disposición de los moldes de trabajo y los retales.*



Con la intención de determinar la percepción que tienen las clientes y el flujo de ventas de los productos de pequeña marroquinería, se encuestaron los siete

puntos con los que cuenta la empresa a nivel nacional (ver anexos B. Protocolo de actividad N° 2). Como resultado, se obtuvo que gran parte de los productos quedaran acumulados en las tiendas; las principales causas eran la usabilidad de los productos, el costo/beneficio que brindaban y la falta de valor agregado.

## 6.1 SELECCIÓN DEL PRODUCTO

Durante el desarrollo del proyecto los departamentos de producción y diseño estaban trabajando en paralelo dos colecciones diferentes. Es por esto que en conjunto con la gerencia y el departamento creativo, se seleccionó un producto icono de la empresa presente en ambas colecciones, el cual sirvió como referencia para validar el proceso propuesto en todos los departamentos involucrados, comparar los porcentajes de desperdicio finales con el proceso actual, y a futuro servir como base para producción.

**6.1.1 Referencia 2552 Jimmy** La versatilidad, sencillez y sofisticación que refleja el diseño del Jimmy le ha permitido permanecer como producto icono a lo largo de los últimos años, siendo desarrollado en 10 diferentes versiones (Jimmy fusión, pinturas, hojas, taches, pom pom, pinturesca, botánica, pensante, entre otros).

*Ilustración 32. Jimmy pom pom.  
Línea urbana colección resort 16 Fuente: Chic Marroquinería.*



A nivel de producción es uno de los que más generan desperdicio de las pieles, debido al tamaño de sus piezas y teniendo en cuenta los estándares de calidad que maneja la empresa, hace que el área de aprovechamiento sea menor.

Tabla 1. Especificaciones generales del Jimmy.  
Fuente: Chic Marroquinería LTDA

INFORMACIÓN GENERAL				
REFERENCIA	NOMBRE		LÍNEA	
2552	Jimmy		28	
Consumo de materias primas				
Floater		Cuero		100
Pieza	Alto	Ancho	Cantidad	Área
Manija	3,2	57,8	4	7,4
Frente y espaldar izquierdo	28,1	32,4	2	18,2
Espaldar derecho	29,1	32,4	1	9,4
Frente derecho	27,1	32,4	1	8,8
Base	20	38,8	1	7,8
Chapeta Boca	4,5	5,5	4	1,0
Tira Boca	35	2,5	2	1,8
Ribete Base	55,1	2,2	2	2,4
<b>Consumo total</b>			17,0	56,7

**6.1.2 Referencia 2752 Jimmy fusión** La referencia Jimmy fusión está fabricada con pieles móbidas ya sea en floater o chao, es una silueta cómoda, perteneciente a la categoría de *Shopping Bag*<sup>21</sup>, la cual maneja un cuerpo fusionado con suede, material textil utilizado para forrar la flor de la piel, y generar un contraste vibrante de colores, convirtiéndolo en una pieza juvenil y arriesgada, para esa mujer Nora Lozza que busca glamour.

---

<sup>21</sup> Bolsos grandes con dos asas, ideal para ir al trabajo o de compras, que generalmente tiene un solo bolsillo.

*Ilustración 33. Colores de colección Jimmy fusión.  
Fuente: Chic Marroquinería LTDA.*

Colección Paradiso Club autumn- winter 2016

Casual Elegance (Línea Urbana)



Jimmy Fusión

Paleta de color



Red



Negro



Líma



Miel



Fucsia

Esta referencia se caracteriza por estar fabricada con un solo tipo de piel, no tener bolsillos y el uso mínimo de herrajes. Para brindarle mayor seguridad el bolso cuenta con un imán metálico y un pasador con el rosetón Nora Lozza. Internamente, la base cuenta con un ribete en cuero del mismo material externo del bolso y con el isotipo de la empresa centrado en relieve.

*Ilustración 34. Jimmy fusión.  
Fuente. <http://noralozza.com>*



*Ilustración 35. Sistema de cierre interno.  
Fuente. <http://noralozza.com>*



## **6.2 TOMA DE TIEMPOS**

Seleccionado el producto a trabajar, se realizaron tomas de tiempos a 5 tareas de entre 6 a 10 bolsos, para un total de 41 bolsos (Ver resultados anexos B Protocolo de actividad N° 3). Con este propósito se analizó a detalle la fase de corte, el manejo de las pieles, el manejo de los retales, la maquinaria y herramientas utilizadas durante este proceso.

Para la toma de tiempos se utilizó la categorización de piezas antes mencionada en la descripción en corte.

Tabla 2. Categorización de piezas del Jimmy fusión.

CLASIFICACIÓN PIEZAS DEL JIMMY FUSIÓN			
Tipo de piezas	Floater miel	Cuero Cantidad	100 Área
Piezas de primera calidad	Frente y espaldar izquierdo, espaldar derecho, frente derecho y base	5	44,2
Piezas Largas	Manijas y ribete base	6	9,8
Piezas pequeñas	Chapeta, porta herraje y tira boca	7	2,8

A partir de la toma de tiempos y la observación investigativa se obtuvieron las siguientes observaciones, las cuales se clasificaron en factores que afectan el tiempo de corte, consumo de la materia prima utilizada en el Jimmy fusión, en esta categoría se incluye consumo del material y disposición de los retales; y finalmente los puestos de trabajo de los cortadores.

### 6.2.1 Tiempo de corte

- Antes de cortar las piezas, cada hoja es revisada y marcados los defectos, imperfecciones y otras irregularidades que no sean propias de la piel, esta revisión puede durar entre 10 a 15 minutos por hoja, con intervalos seguidos de 15 - 30 segundos en donde el cortador revisa antes de cortar cada sección.
- En promedio un cortador<sup>22</sup>, gasta en realizar un tarea de 8 bolsos 3 horas, en los cuales, la primer hora es empleada en el corte del cuero, de 45 minutos a una hora es empleada en el corte de refuerzos, el resto de tiempo empleados en cortar los forros (suede).
- El Suede es el material de corte que más tiempo gasta, debido a que es un textil no tejido que se estira con facilidad.

---

<sup>22</sup> Operario que se encarga de cortar las pieles.

- El tiempo que gasta un cortador en troquelar una pieza larga es de 15- 20 segundos, este disminuye a 10-12 segundos cuando el troquel es nuevo, debido a que este no se dobla y tiene un mejor filo.
- Cuando se lleva determinado volumen de material cortado, se detiene el corte, para contar la cantidad de piezas cortadas, incrementando el tiempo por tarea.
- Para un mejor manejo del material a cortar, después de un tiempo (n), se empareja el material (piel, forro, o refuerzo) para trabajarlo en la mesa de corte/ troqueladora.

### **6.2.2 Gasto y disposición final de las pieles**

- Las hojas que llegan a la fábrica son de 200 decímetros en adelante, excepto los charoles que vienen de 165 y las pieles de cordero o cabrito que son de 65 decímetros. Estas medidas varían dependiendo del proveedor, pero no son menores a 200 decímetros.
- Cuando el cortador revisa cada piel, marca solamente las imperfecciones que son muy pequeñas, puesto que son las que menos se visualizan a primera vista y que debe tener en cuenta para el acomodo de las piezas.
- Las piezas largas, deben sacarse a lo largo de la piel, dependiendo de la calidad de las pieles, se deben cortar antes o después de las piezas de primera calidad.
- Se obtiene desperdicios mayores al 30% cuando se realizan tareas con retales u hojas empezadas.
- A tareas grandes, menor es el desperdicio.
- Los cortadores seleccionan el destino final de los sobrantes de las tareas
- En los cálculos que manejan internamente los cortadores, para diez metros de suede se obtienen 24 bolsos de la referencia Jimmy fusión.

### **6.2.3 Puestos de trabajo**

- Actualmente los moldes están clasificados por colores, los cuales indican el material a cortar (rosa: sedas, Blanco: cuero, Amarillo: refuerzos), en algunos moldes los colores no están de la manera correcta, es por esto que, a pesar de tener un manual de colores, los



### 6.3 CONCLUSIONES

Se concluye que no es viable la implementación de una maquina especializada en el corte de cuero, ya que estas máquinas son para producciones de gran volumen y la producción mensual de Chic Marroquinería, está en el rango de empresas medianas.

Como segunda opción, se buscó una empresa a nivel local que contara con la maquinaria propuesta inicialmente y prestara el servicio de corte mediante OPS, pero se verifico que no cumplen con los requerimientos mínimos para mantener o mejorar los estándares de calidad de las piezas; y realizar el proceso de corte fuera del área metropolitana incrementa los costos de producción.

Es por esto que se modificó la etapa de planeación con el objetivo que sea viable para Chic Marroquinería, y cualquier empresa del sector, que maneje un volumen mensual menor a 500 unidades. Usando metodologías de cálculos de consumo de material empleadas en la UNAL, se realizó un análisis previo de la calidad de las pieles, se calculó el área aprovechable y en corte se realizó un acomodo de piezas manuales. Por otra parte, se propuso externalizar el proceso de corte de los forros y refuerzos mediante un servicio de corte digital, a través de outsourcing<sup>23</sup>. A diferencia de automatizar el proceso del corte del cuero, no es necesario el uso de una maquina especializada y a nivel local hay varias empresas que prestan el servicio.

---

<sup>23</sup> Proceso en el cual una organización contrata a otras empresas externas para que se hagan cargo de parte de su actividad o producción tomado de: <http://www.significados.com/outsourcing/>

Etapa de planeación		
Descripción	Enfoque metodológico y herramientas	Objetivo específico vinculado
<p>Realizar un estudio de factibilidad de nuevos procesos dentro de la cadena productiva de la empresa, implementando diferentes metodologías y tecnologías CAD. Así como los departamentos encargados, el personal para su utilización (capacitación de los operarios), y la ubicación de los nuevos procesos dentro de la cadena productiva.</p> <p>Esta etapa se dividirá en cuatro sub etapas:</p>	Metodo Rush and Small	<p><b>O2</b> Proponer el proceso de diseño, involucrando herramientas CAD de optimización y estrategias de gestión para disminuir el porcentaje de retal generado al finalizar la fabricación de los productos.</p>
<p><b>Caracterización de la piel:</b> Determinar la calidad de la piel y seleccionar las marcas e imperfecciones, dejando las hojas listas para producción Esta sub etapas, se realizara en el almacén o bodega, donde son realizados los controles de calidad de las pieles.</p>	Metodo Rush and Small	
<p><b>Nesting:</b> selección del software a utilizar, manejo y funcionamiento dentro de la empresa.</p>	Software de anidamiento CAD/CAM	
<p><b>Catálogo de tareas complementarias:</b> Definir los requerimientos para la selección de los productos complementarios, a partir del consumo total de los productos linea.</p>	Guía metodológica del diseño industrial	
<p><b>Sistema de corte:</b> externalización del proceso de corte para los forros y refuerzos.</p>	Máquina de corte	

De igual modo se ajustó la etapa de desarrollo, quedando de la siguiente manera.

<b>Etapa de desarrollo</b>		
Descripción	Enfoque metodológico y herramientas	Objetivo específico vinculado
Implementar el uso de las metodologías y tecnologías propuestas en la etapa anterior, en un producto, diseñado por la empresa.	Metodo Rush and Small Design for manufacturing (DFMA)	<b>03</b> Evaluar la factibilidad de este proceso en la empresa Chic Marroquinería LTDA, analizando el porcentaje de retal generado para fabricación de una familia de productos desarrollados por la compañía.
Desarrollar el sistema de tareas complementarias, para el producto a analizar mediante un catálogo con las especificaciones del consumo del producto línea y el producto complementario.	Guía metodológica del diseño industrial	

Prosiguiendo el diagnostico, el manejo y disposición actual del retal/ PW no es el adecuado. La acumulación de estos residuos afecta a la zona de corte y los puestos de trabajo cercano. Se evidenció como el diseño de nuevos productos soluciona temporalmente el problema, pero no es una herramienta efectiva para erradicarlo por completo o tenerlo controlado; así mismo se evidencia una falencia en el diseño de los productos de pequeña marroquinería, esto se refleja en la poca rotación de los productos en los puntos de venta, en donde se recomendó tener un diseñador que se encargue de replantear el diseño de los productos que rotan con

poca frecuencia, eliminar los que no rotan y diseñar nuevos productos que tengan un valor agregado y poco consumo de piel.

Para mejorar los tiempos de corte, se propuso marcar las imperfecciones de las pieles en bodega, especializar la zona de corte y externalizar el corte de los forros y refuerzos. Una vez realizado la toma de tiempos de producción se requiere que el proceso de externalización se realice de manera simultánea al corte de las pieles, para que todas las piezas estén disponibles en el proceso de pre-arme.

Estas mejoras disminuyen el tiempo de una tarea promedio (8 unidades) a la tercera parte, es decir pasarían de emplear 3 horas a 45 minutos - 1 hora.

Para mirar el aprovechamiento del material utilizando tecnologías de automatización, se realizó una prueba con la máquina de corte láser de la UIS. Cabe resaltar que las piezas compuestas por capas de diferentes materias primas (cuero - refuerzo - forro) como la todas las piezas por las que está hecho el Jimmy Fusión, después de pre- arme<sup>24</sup>, vuelven a corte para ser refiladas<sup>25</sup>, es por esto que el tipo de corte de la maquina no influye en el acabado final del producto. (Ver anexos B Protocolo de actividad N° 4).

En el ensayo se analizó el tiempo empleado para realizar el corte en una tarea promedio de la empresa (8 bolsos), la calidad del corte, el costo y el tiempo total en realizar toda la actividad (entrega de materia prima, corte y entrega de las piezas cortadas) y el desperdicio del material.

En el desarrollo de la prueba se obtuvo, que el tiempo de corte empleado por bolso para esta referencia es de 31 segundos, muy por debajo a los 8 minutos que emplea en promedio cada cortador, este tiempo se puede disminuir teniendo en cuenta la geometría de las piezas y a menor cantidad de nodos en el vector, la maquina empleara menor tiempo. La calidad del corte, es aceptable para los estándares de calidad de las piezas, hay que tener en cuenta que este material al ser tan delicado, debe ser protegido con un papel a la hora de realizar el corte, esto evitará que el rayo queme más área, aparte del borde.

---

<sup>24</sup> En pre-arme, son pegadas las piezas de cuero al material de refuerzo y posteriormente al suede.

<sup>25</sup> El refile permite emparejar el borde de las piezas, cortando de manera uniforme las nuevas piezas compuestas por cuero, refuerzo y forro.

La máquina de corte a láser, cuenta con un área de trabajo de 130 \* 72, teniendo en cuenta que los materiales textiles a trabajar vienen de un ancho de 150, al utilizar este tipo de maquina habría un desperdicio mínimo del 13%.

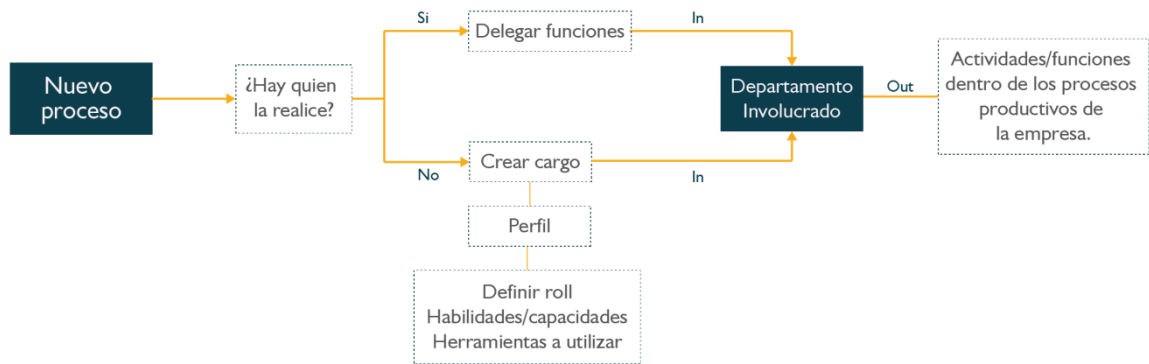
Utilizando este tipo de herramientas, se puede obtener un total de 34 bolsos en 10 metros de suede, 10 bolsos más de lo que está produciendo la empresa actualmente con el corte a mano. Y capacidad para 11 bolsos por lámina de odena.

## 7. PLANEACIÓN

Para dar solución a la problemática evidenciada con anterioridad y teniendo en cuenta los recursos físicos y humanos con los que cuenta la empresa, junto con los resultados de los diferentes análisis, se rediseñaron los procesos de los departamentos involucrados en la generación de residuos de manera directa e indirecta, esto le permitió a la empresa realizar una planeación estratégica de los productos y disminuir el porcentaje de desperdicio en la zona de corte, optimizando el uso de las pieles.

Para el desarrollo de esta etapa, se plantearon por separado cada uno de los departamentos involucrados; dentro del rediseño de los procesos, se emplearon actividades, cargos o nuevas funciones que permitieron realizar el objetivo del proyecto.

Ilustración 37. Metodología para la implementación de nuevos cargos.



Cada puesto de trabajo propuesto estuvo compuesto por 4 requerimientos: roll, habilidades, herramientas y actividades, para una mayor comprensión dentro de cada uno de los departamentos se utilizaron los siguientes iconos.

Ilustración 38. Simbología para los nuevos puestos de trabajo.

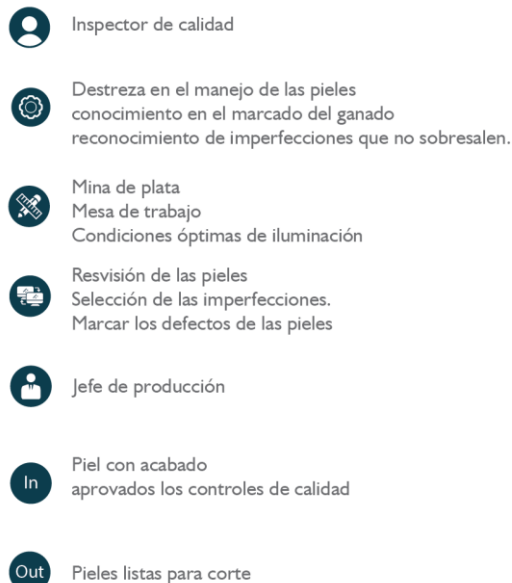


## 7.2 BODEGA DE MATERIA PRIMA

Se propuso, la implementación de un nuevo puesto de trabajo dentro del departamento, con el objetivo de realizar un análisis más detallado a las pieles y que estas lleguen listas para ser cortadas en producción.

**7.1.1 Inspector de calidad** Operario con destrezas y habilidades para identificar, seleccionar y marcar las zonas defectuosas en las pieles. Para ocupar este cargo, se planteó que la actividad sea realizada por uno de los cortados que actualmente tiene la empresa.

. Ilustración 39. Perfil Inspector de calidad.



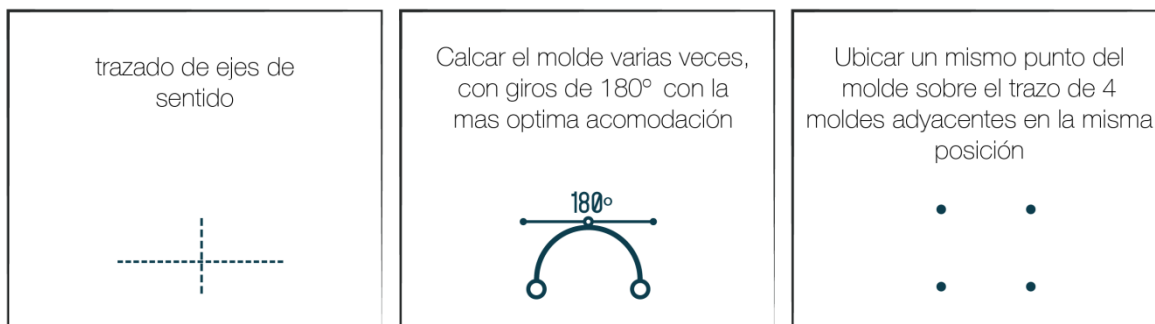
Para llevar a cabo esta tarea, el inspector de calidad, implementó la metodología Rush and Small, esto le permitió identificar, los diferentes tipos de imperfectos que afectan la calidad de las pieles, así como determinar las zonas de calidad y el tipo de piezas que se puede cortar, finalmente calcular el coeficiente de aprovechamiento para cada tipo de piel y el área total no utilizable.

*Ilustración 40. Factores que afectan a la calidad de la piel.  
Fuente: Observatorio I marroquinería. UNAL.*



**7.1.2 Metodología Rush and Small** Estudio sistemático de los factores que afectan las tolerancias en el decimetroaje realizado por Rush y Small en 1922. Este método busca calcular el gasto de cuero, en empresas manufactureras que desean utilizar el mínimo consumo de piel en sus producciones. También conocida como método del paralelogramo, consiste en delimitar las piezas en formas geométricas básicas (cuadrado y rectángulo) calculando sus puntos medios, para después rotar y duplicar las piezas de tal manera que el área entre ellas forme un paralelogramo.

Ilustración 41. Acomodo de piezas en materiales irregulares.  
Fuente: Observatorio I marroquinería. UNAL.



Esta metodología, permite calcular el consumo de las tareas, partiendo de que el consumo total es la suma del primer y segundo desperdicio; en donde, el primero se genera por el área del molde sumado al área de desperdicio de acomodación desperdicio en el entrelazado causado por irregularidades en los contornos del patrón (el paralelogramo)

Ilustración 42. Metodología para el cálculo del segundo desperdicio  
Fuente: Observatorio I marroquinería. UNAL.



Para calcular el segundo desperdicio en decímetros, se realiza a partir de la siguiente ecuación:

$$D'' = A * \left( K + \frac{E}{100} \right)$$

En donde,

D'': segundo desperdicio (en decímetros).

A: Área de la de la pieza más grande (en decímetros).

K: Coeficiente de aprovechamiento.

E: Porcentaje de 2o. Desperdicio.

Porcentaje de 2o. Desperdicio, se obtiene a partir del área en decímetros de la pieza más grande del producto y de un promedio del área de las hojas.

*Tabla 3. Porcentaje de 2o. Desperdicio.  
Fuente: Observatorio 1. Marroquinería UNAL.*

Area promedio de pieles VS area patrones	28	37	46	56	65	74	92	111	139	185	232	270
0.46	13.3	13.0	12.9	12.8	12.7	12.7	12.6	12.5	12.4	12.4	12.4	12.4
0.69	14.8	13.4	13.2	13.0	12.9	12.8	12.7	12.6	12.6	12.5	12.5	12.4
0.92	14.2	13.8	13.5	13.3	13.1	13.0	12.9	12.7	12.7	12.6	12.6	12.4
1.16	14.8	14.1	13.8	13.5	13.3	13.0	13.0	12.9	12.7	12.6	12.6	12.5
1.39	15.3	14.5	14.1	13.8	13.6	13.4	13.2	13.0	12.9	12.7	12.6	12.6
1.62	15.7	14.9	14.4	14.0	13.8	13.8	13.3	13.2	13.0	12.8	12.7	12.6
1.85	16.3	15.3	14.7	14.7	14.0	13.8	13.5	13.3	13.1	12.9	12.7	12.7
2.32	17.2	16.0	15.3	14.8	14.4	14.1	13.8	13.5	13.2	13.0	12.9	12.7
2.74	18.3	16.8	15.9	15.3	14.8	14.5	14.1	13.8	13.5	13.2	13.0	12.9
3.25	19.3	18.1	16.5	15.7	15.3	14.9	14.4	14.0	13.6	13.3	13.1	13.0
3.71	20.2	18.5	17.1	16.3	15.7	15.3	14.7	14.3	13.9	13.5	13.2	13.1
4.18	21.3	19.0	17.7	16.8	16.1	15.6	15.0	14.5	14.1	13.6	13.3	13.2
4.69	22.3	19.8	18.3	17.2	16.5	16.0	15.3	14.8	14.2	13.8	13.5	13.3
5.10	23.2	20.5	18.9	17.8	17.0	16.5	15.6	15.0	14.5	13.9	13.6	13.3
5.57	25.2	21.3	19.5	18.3	17.4	16.8	15.9	15.3	14.7	14.1	13.7	13.5
6.03	27.1	22.0	20.1	18.7	17.8	17.1	16.2	15.5	14.8	14.2	13.8	13.6
6.50	29.2	22.8	20.7	19.3	18.3	17.5	16.5	15.7	15.1	14.4	13.9	13.6
6.96	31.2	23.7	21.3	19.8	18.7	17.5	16.8	16.0	15.3	14.5	14.1	13.8
7.43	33.1	25.2	21.9	20.2	19.1	18.3	17.1	16.3	15.4	14.7	14.2	13.9
7.89		26.7	22.5	20.3	19.5	18.8	17.4	16.5	15.7	14.8	14.3	13.9
8.36		28.2	23.1	21.3	20.0	19.0	17.7	16.8	15.9	15.0	14.4	14.1
8.82		29.7	24.0	21.7	20.4	19.4	18.0	17.0	16.0	15.1	14.5	14.2
9.29		31.2	25.2	22.3	20.8	19.8	18.3	17.2	16.3	15.3	14.7	14.2
11.61			31.2	28.2	23.0	21.3	19.8	18.5	17.8	16.3	15.3	14.8

El coeficiente de aprovechamiento se obtiene, a partir de la calidad de la piel, para esto el método ofrece clasificarla en 5 grados, teniendo en cuenta el porcentaje de área no aprovechable para cada hoja.

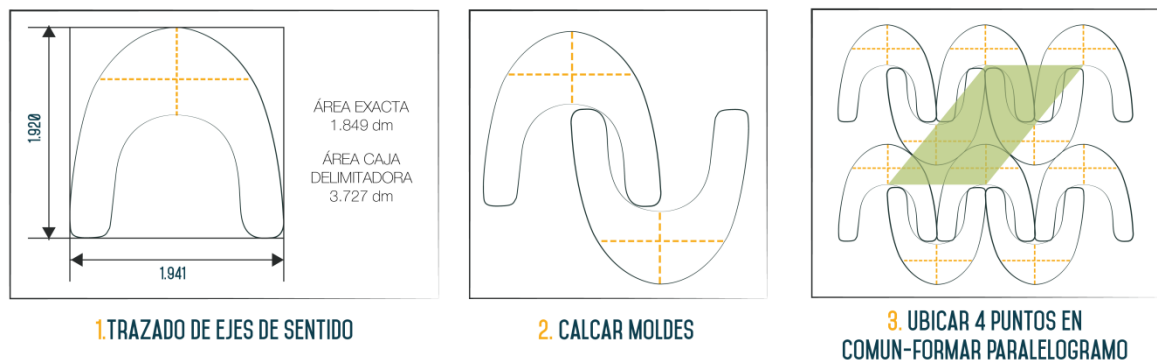
Tabla 4. Coeficiente de aprovechamiento  
Fuente: Observatorio 1. Marroquinería UNAL.

GRADO	AREA TOTAL NO UTILIZABLE	Coeficiente
1a	De 0 a 7 %	1.05
2da	Más de 7.5 hasta 14%	1.11
3ra	Más de 14.5 hasta 21 %	1.18
4ta	Más de 21.5 hasta 30%	1.25
5ta	Más del 30%	Se determina midiendo la piel

Esta metodología, se usa principalmente en el área de calzado, pero es también aplicable a la marroquinería y áreas afines en donde las piezas tengan formas irregulares, en la imagen mostrada a continuación se ilustra su uso, utilizando como ejemplo una pieza de calzado (capellada). Al igual que el Boundig box, esta metodología busca realizar una acomodación de piezas manual generando la menor cantidad de desperdicio. (Bohórquez & Lizarazo, 2016).

La precisión de este método, varía en las destrezas manuales del operario.

Ilustración 43. Metodología Rush and Small, aplicada a una capellada  
Fuente: Observatorio I marroquinería. UNAL.



## 7.2 DEPARTAMENTO CREATIVO

*El trabajo de los diseñadores implica una búsqueda constante del método ideal para crear lo nuevo, descubrir lo inexplorado o encontrar lo funcional creando valor para sus usuarios (Alexander Osterwalder).*

Con el fin de generar nuevos conceptos de diseño, de una manera estratégica y planificada que permita en producción optimizar el uso de las pieles mediante las tareas complementarias, se propuso la implementación de diferentes puestos de trabajos, así como el uso de diferentes metodologías que complementen el proceso de conceptualización que maneja la empresa. Para el desarrollo de esta propuesta es indispensable que la empresa, aumente su oferta de productos de pequeña marroquinería (accesorios, llaveros, productos en PW, billeteras, cosmetiqueras, etc.).

Como metodología inicial, se propuso la implementación de actividades para el desarrollo del pensamiento creativo al inicio de cada colección *spring- summer* y *autumn- winter*. Estos procesos, estimulan la creatividad en tres áreas fluidez, flexibilidad y originalidad, generando un número elevado de conceptos a partir de requerimientos preestablecidos.

**7.2.1 Aportaciones de los clientes en el diseño de productos** En las empresas manufactureras, el producto es la esencia de la compañía, en donde acompañada de calidad, diferenciación e identidad de marca, son la mezcla perfecta para los negocios innovadores.

En la industria de la moda, los nichos y segmentos de mercado son puntos diferenciadores para el desarrollo de los conceptos de diseño, ya que el cliente es quien pauta los requerimientos del producto a partir de sus necesidades y roles en una sociedad (Osterwalder & Pigneur, n.d.); son ellos quienes posicionan la marca y dirigen la batuta para el éxito o fracaso comercial. Este éxito radica en que tanto se conoce al cliente. Es por esto que existen diferentes herramientas metodológicas, que permite identificar, explorar y conocer a fondo al consumidor, para finalmente proponer diseños que vayan acorde a su entorno.

Estas metodologías, sirven como guía para realizar una exploración de gustos y tendencias de los clientes.

**7.2.1.1 Mapa de empatía** Herramienta para crear un perfil entorno a las actividades, comportamientos y aspiraciones de los clientes; entendiendo cuales sus son necesidades, lo que quieren y que están dispuesto a pagar.

Para el desarrollo de los conceptos de diseño, se propuso que el departamento creativo, empleé esta herramienta, para conocer a fondo su segmento de mercado y desarrollar productos con potencial de innovación. Además, les permitirá realizar un análisis de los productos existentes en base a las actividades y el contexto (social, cultural y económico) del cliente.

*Ilustración 44. Mapa de empatía.  
Fuente: Generación de modelos de negocios.*



*Herramienta diseñada por XPLANE*

Para comenzar el desarrollo del lienzo se debe elegir 1 target, asignarle un nombre, características demográficas, ingresos, estado civil, etc.

Cada subdivisión del lienzo está compuesta de una serie de pregunta, que facilitaran al equipo su comprensión y desarrollo.

**¿Qué ve?** *El cliente en su entorno*, cosas como que rodea su entorno, el aspecto de este, sus amistades y problemas son algunas de los aspectos a mirar en este ítem.

**¿Qué oye?** *Como afecta el entorno al cliente, que dice la gente con la que se rodea, familia, amigos, gente del trabajo, quien son sus influencias y de qué manera la influyen, que escucha.*

**¿Qué piensa y siente en realidad?** *Intenta averiguar que pasa en la mente del cliente, que es lo más importante, que lo conmueve, que le quita el sueño, cuales son los sueños e ideales de esta persona.*

**¿Qué dice y hace?** *Qué diría y cómo se comporta en público, cuál es su actitud.*

**¿Qué esfuerzos hace el cliente?** *Cuáles son sus frustraciones, que obstáculos se le presentan en su día a día, que riesgos teme asumir.*

**¿Qué resultados obtiene el cliente?** *Que desea y como alcanza sus objetivos.*

**7.2.2 Diseñador PM** Encargado de la conceptualización de los productos de pequeña marroquinería, utilizando como fundamentos, los requerimientos que plantea el departamento creativo junto con la directora creativa.

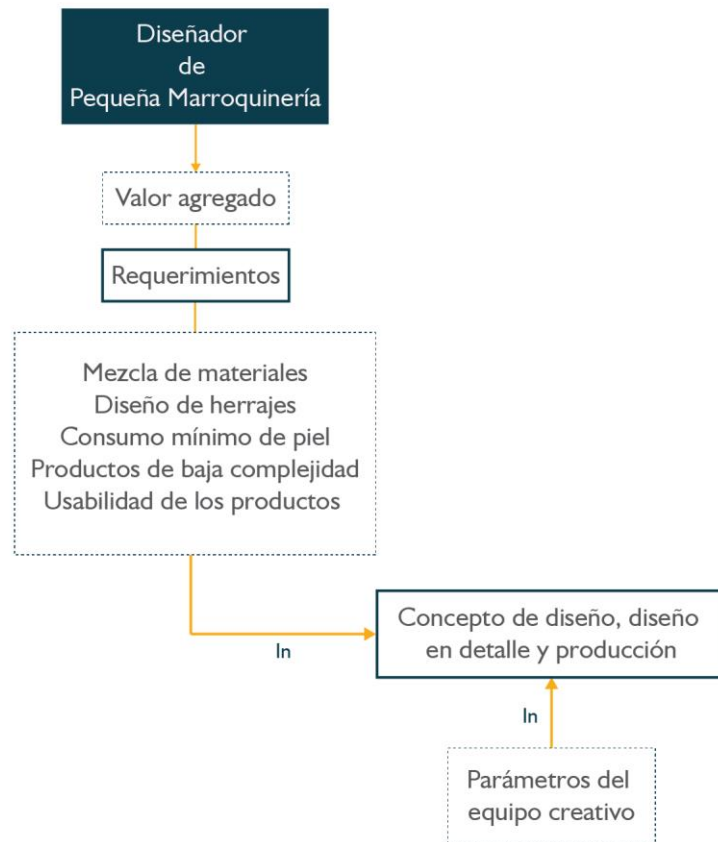
*Ilustración 45. Perfil Diseñador de pequeña marroquinería.*



Estas nuevas piezas diseñadas, serán utilizadas en producción como piezas complementarias a los productos línea, es por esto que para que haya un mayor aprovechamiento del uso las pieles en la fabricación de artículos de marroquinería, se sugieren los siguientes requerimientos:

- Productos modulares.
- Consumo mínimo de piel.
- Mezcla de materiales.
- Productos como complementos/accesorio a los productos línea.
- Cantidad mínima de piezas y procesos productivos.

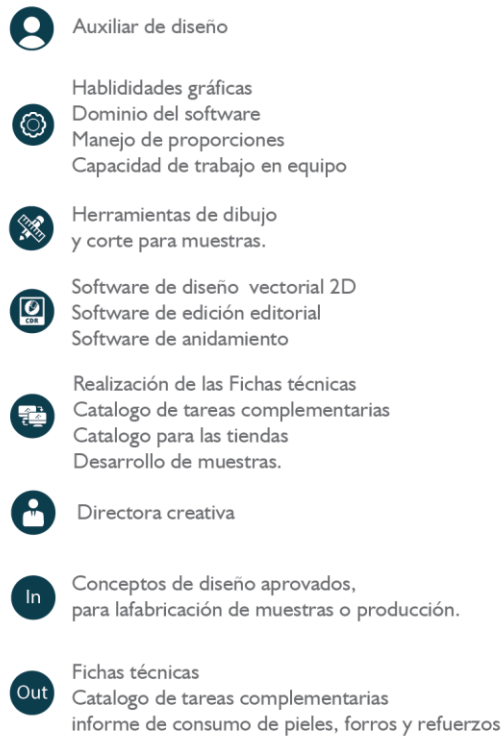
*Ilustración 46. Valor agregado a las piezas de pequeña marroquinería.*



**7.2.3 Auxiliar de diseño** Apoyo para el desarrollo de fichas técnicas, prototipos y catálogos, para los diseñadores. Además, estará encargada de realizar el nesting

de la producción de la colección para cada despacho, mediante un software de anidamiento de piezas, el cual le permitirá a la empresa tener un control del consumo de los materiales que van a ser cortados fuera de la empresa, estos informes serán pasados a la asistente de producción, convirtiéndose en un puente de comunicación entre diseño y la parte administrativa de producción.

*Ilustración 47 . Perfil Auxiliar de diseño.*



El auxiliar de diseño, también estará encargado de desarrollar el catálogo de productos de pequeña marroquinería teniendo en cuenta el análisis previo realizado por el diseñador de pequeña marroquinería, Los productos secundarios dependiendo del tamaño deben realizarse de manera simultánea, pero en menor cantidad, dependiendo del consumo del producto. A partir del consumo de materia prima que calcule el asistente de producción se completará el catalogo, junto con la silueta de los productos y los colores en los que se fabricaran.



**7.2.3.1 Selección del producto complementario** Se partió como base del consumo total del producto línea. A este valor se multiplicó por el 20% y 30%<sup>26</sup> dando como resultado un rango de consumo de material aprovechable, en donde el consumo total del producto complementario, mínimo será de un 20% y un máximo del 30% del producto línea

$$C_{pmin} = 20\% * C \qquad C_{pmax} = 30\% * C$$

En donde,

C<sub>pmin</sub>: consumo total mínimo.

C<sub>pmax</sub>: consumo total máximo.

C: consumo total de producto línea (Ver pág.48).

Las tareas complementarias se manejarán únicamente para el primer y tercer despacho (en caso de que el producto tenga mayor rotación se incluirá el producto en otros despachos), también el volumen de cantidad a producir será en relación 1:1 (para tareas ideales 8 unidades), 1:2 (tareas de 8 unidades hasta 20), 1:4 (más de 20 unidades) dependiendo del volumen a producir del producto línea.

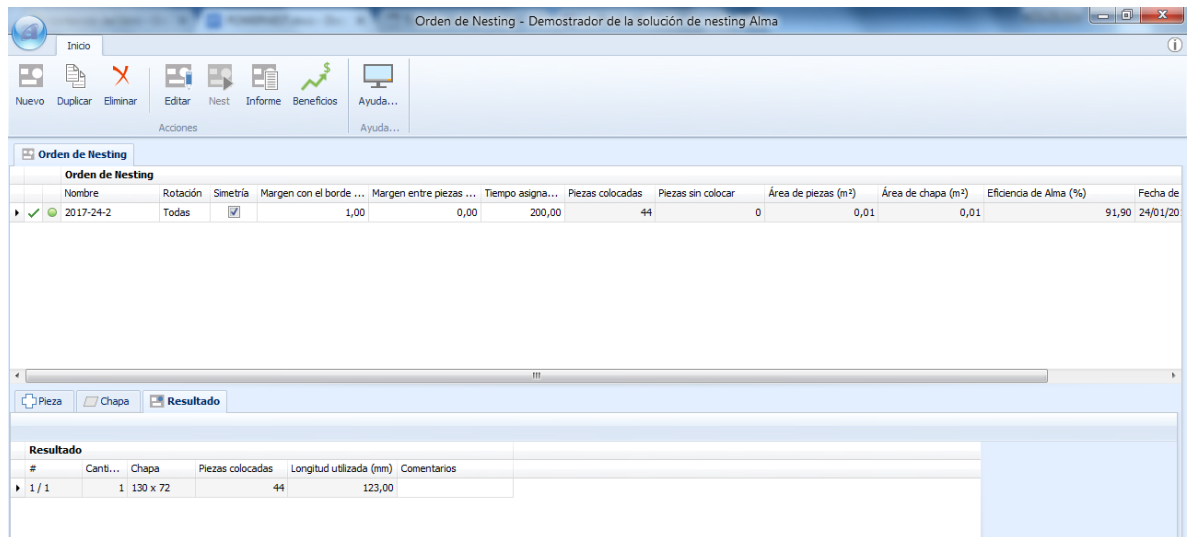
**7.2.4 Povernest - software nesting Almacam** Software de nesting automático y programación para corte 2D, diseñado para optimizar procesos de corte en máquinas (láser, plasma, oxicorte y chorro de agua), maximizando el uso de los materiales y disminuyendo los tiempos de producción. Permite importar piezas en cualquier formato CAD del mercado, así como realizar una programación de manera automática y manual, de acuerdo a los requerimientos de la producción y la empresa.

Funciona con un software Almacam Cut para PC y una plataforma virtual para almacenar las tareas realizadas y el archivo en formato CAD para el corte.

---

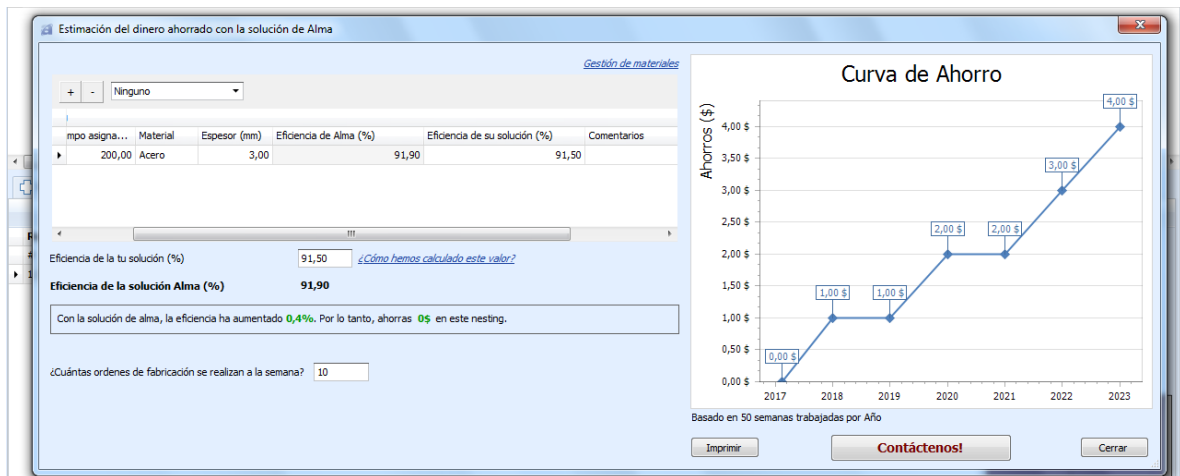
<sup>26</sup> Estos valores se sacan a partir del porcentaje de desperdicio que maneja actualmente la empresa.

Ilustración 49. Interfaz del nesting alma.



El software de visualización (Almacam Cut) maneja una interfaz intuitiva y sencilla, por medio de algoritmos de nesting, permite realizar una simulación bajo parámetros determinados tales como: la separación entre pieza, margen entre el borde del material, dimensiones del área de corte; teniendo en cuenta el tiempo asignado el anidamiento de piezas puede generar un mayor porcentaje de eficiencia. Además, genera un informe detallado con las piezas ubicadas, sus dimensiones, eficiencia del software, porcentaje de desperdicio y un análisis de costos de la producción, teniendo como factores el precio del material a cortar y la cantidad de órdenes mensuales.

Ilustración 50. Informe del ahorro en función del tiempo.



La versión de prueba, reconoce piezas en formato DXF permitiendo hacer una simulación del nesting bajo parámetros determinados, los cuales son subidos a la nube mediante un usuario.

#### Ventajas de Powernest

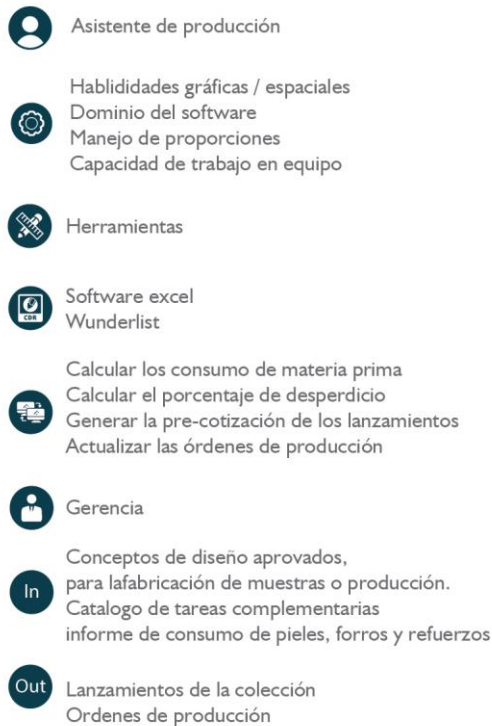
- Posibilidad de iniciar manualmente un nesting y continuar en modo automático.
- Permite compactar los diseños de nesting existentes. Mientras se mantiene la distancia requerida entre piezas.
- Posibilidad de optimizar la distancia de piezas.
- Permite trabajar multiformatos de manera simultánea.
- Permite trabajar con diferentes geometrías de las mesas de trabajo.
- Optimiza el uso de multi- torchas de corte.
- Posibilita anidar piezas dentro de otras.
- Posibilidad de girar las piezas en cualquier ángulo.
- Soporte de restricciones comunes entre las partes.
- Si el material de corte muestra defectos, Powernest lo tendrá en cuenta durante el nesting automático. Powernest puede gestionar zonas de calidad, tanto a nivel de la superficie del nesting como a nivel de pieza.

- Utiliza potentes y rápidos algoritmos y puede anidar un millar de piezas en tan sólo unos segundos.

## 7.3 PRODUCCIÓN

**7.3.1 Asistente de Producción** Llevar un control del desperdicio en decímetros generado en la fabricación de la muestra, para calcular el área de desperdicio y seleccionar el producto complementario en producción.

*Ilustración 51. Perfil asistente de producción.*



## 7.4 CORTE

Para el desarrollo del proceso de corte se tuvieron en cuenta dos aspectos: funciones de los operarios y distribución de la zona de corte.

Como se evidencio con anterioridad, especializar la zona de corte re direccionándola al manejo exclusivo de pieles, permitirá a los operarios enfocarse en el manejo y la distribución de las piezas para su posterior corte; también disminuiría el tiempo de producción, manejando costos menores o iguales a los que tiene la empresa actualmente en ese proceso<sup>27</sup> (ver anexo B. Protocolo de actividad N° 4).

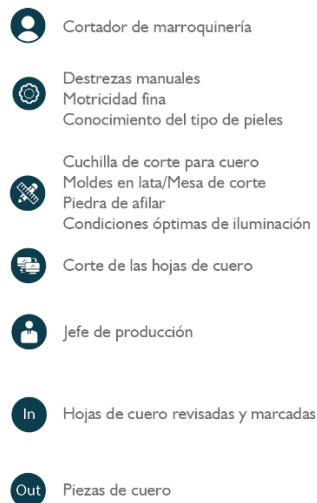
De los tres cortadores actuales que tiene la empresa. Se propuso la siguiente distribución de funciones:

**Cortador 1** Inspector de calidad, función que realizaría en bodega de materia prima, junto con las pruebas de calidad y servirá de apoyo al cortador de marroquinería.

**Cortador 2** Cortador de marroquinería (bolsos y pequeña marroquinería), operario especializado en el corte de pieles.

**Cortador 3** Encargado de la fabricación de moldes, muestras y refiles.

*Ilustración 52. Perfil cortador de marroquinería.*



---

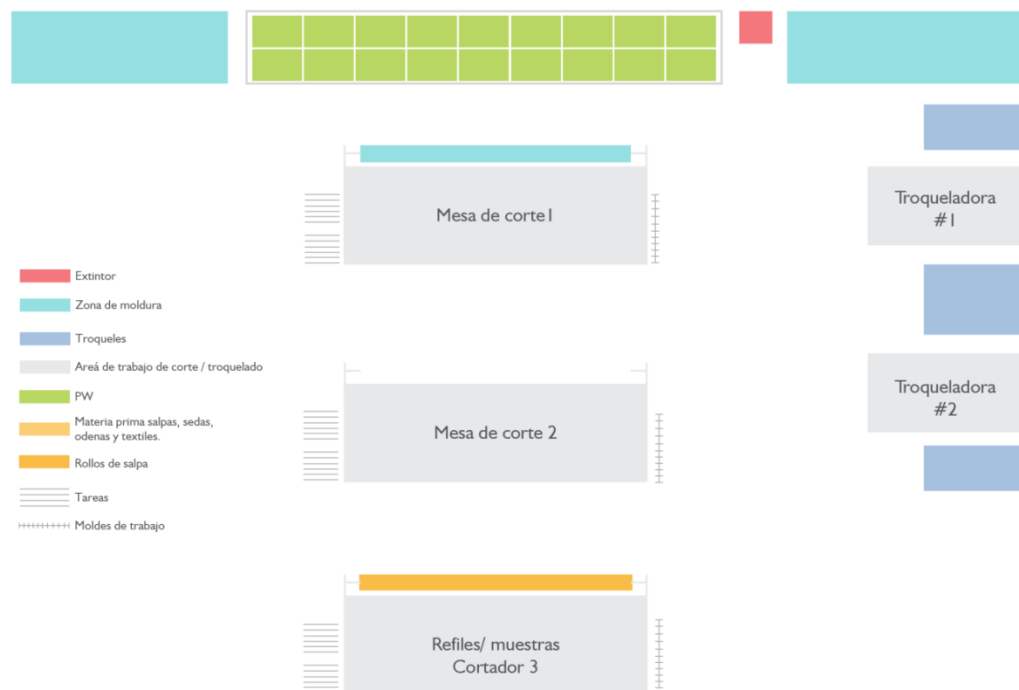
<sup>27</sup> Se estima un precio de 600 pesos colombianos, por corte total de las piezas en suede. En un tiempo de 30 segundos, muy por debajo de los 10 minutos que emplean los cortadores actualmente por bolso.

Para la optimización de las pieles es de vital importancia la distribución de las mismas dentro de la zona de corte, particularmente su ubicación y disposición después del proceso de corte. Es por esto que se propuso la reubicación de las molduras y del PW para permitir un mejor flujo de trabajo en la zona de corte y un mejor acceso a los retales de piel.

Actualmente la empresa cuenta con 36 cajas plásticas de 60\*40\*24 cm para almacenar el PW en la zona de corte. Se planteó el uso de la zona *de moldura* (ver ilustración 4), para la reubicación del PW dentro de una estructura que permita estar apiladas de manera vertical para ocupar menos espacio.

El PW apilado en la zona de corte, se agrupará por tipo de piel, utilizando un área con capacidad de 40 compartimientos, permitiendo su fácil acceso para posteriores tareas; esta actividad la realizará cada cortador después de pesada la tarea, debido a que en este punto ya están clasificados los sobrantes de piel y su futura disposición. El resto de espacio se utilizará para las molduras de colección.

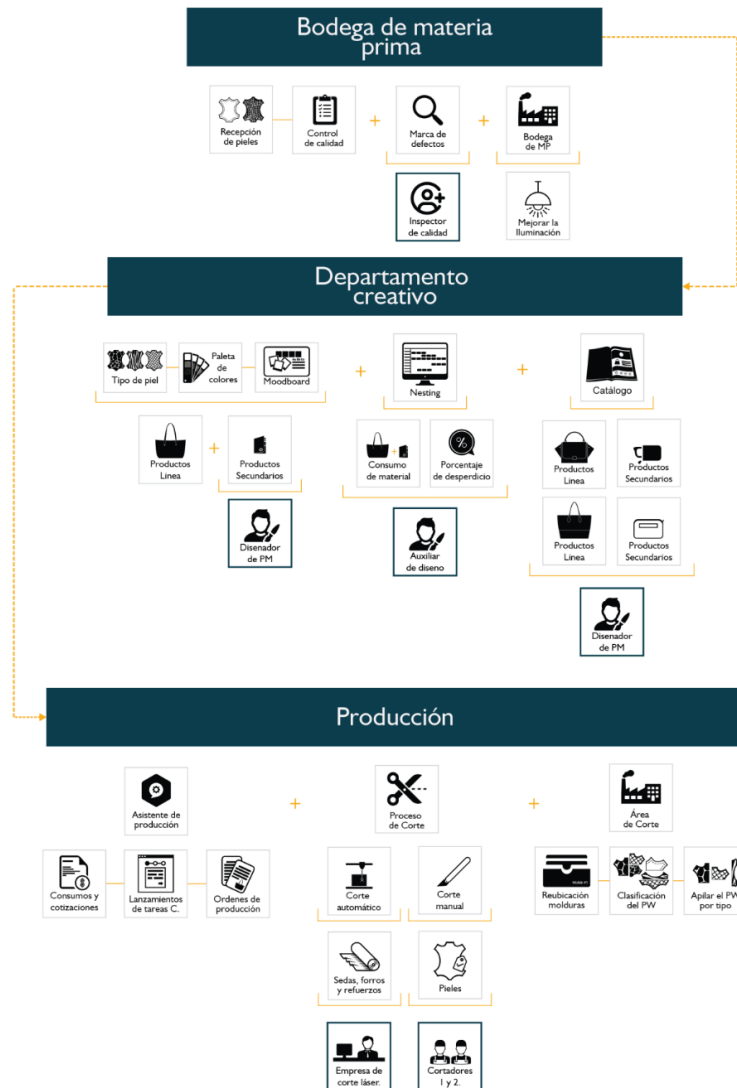
Ilustración 53. Reubicación de la zona de corte.



## 7.5 FLUJO DE TRABAJO

La síntesis del proceso de diseño planteando con anterioridad se evidencia en el diagrama mostrado a continuación, el cual resume los cambios propuestos a partir de la indagación inicial realizada dentro de la empresa para los tres principales departamentos, involucrados en la generación de residuos.

Ilustración 54. Planteamiento del rediseño de la cadena de producción.



## 8 IMPLEMENTACIÓN

El proceso planteado en la etapa anterior es un estudio de factibilidad para la empresa. La implementación del proceso no se realizará en su totalidad, ya que el principal objetivo del proyecto es optimizar el área útil de las pieles y disminuir el porcentaje de desperdicio en la fabricación de artículos de marroquinería. Por ende, se validó el proceso con las tareas complementarias y realizando pruebas con algunos de los cargos propuestos, que estén directamente influenciados con la optimización del área útil de las pieles.

### 8.1 DEL BOCETO AL CLIENTE O DEL CLIENTE AL BOCETO

*Del boceto, al cliente* es una actividad enfocada para el departamento creativo; esta actividad buscó complementar el perfil que la empresa tiene de la mujer Nora Lozza por medio de los mapas de empatía; metodología aplicada en la generación de modelos de negocio que permite centrarse en el usuario, generando una investigación completa de quien es su cliente (sus sentimientos, actividades, miedos, quien la rodea, que sitios frecuenta, que escucha, donde vive, en que se moviliza. Esto junto con actividades de estimulación creativa buscó la generación de nuevos conceptos para pequeña marroquinería. (Ver anexos B Protocolo de actividad N° 5).

La actividad se realizó, en las instalaciones de la empresa, en donde la directora creativa, las diseñadoras, la auxiliar de diseño y la encargada de la fabricación de muestras fueron participes.

En consenso se decidió realizar el mapa para el cliente local. Se obtuvo el siguiente perfil:

- Nombre: Andrea.
- Lugar de residencia: Ruitoque, Bucaramanga.
- Estado civil: Casada.
- Hijos: 2.



*Ilustración 56. Actividad del cliente al boceto.*



Como parte de esta actividad, se generaron varios conceptos que el departamento creativo analizará a más detalle en sus próximas colecciones, se evidenció la necesidad de mejorar la conceptualización de los productos de pequeña marroquinería, así como una reestructuración de los productos existentes.

*Ilustración 57. Bocetos productos de pequeña marroquinería.*



## 8.2 PRODUCTO COMPLEMENTARIO

Para la implementación del proceso propuesto de tareas complementarias, y su posterior validación, se seleccionó un producto de pequeña marroquinería para realizar la parte de producción de manera conjunta.

La colección a trabajar para el desarrollo es *Spring- summer 17*. Esta colección empezó a conceptualizarse en el tercer trimestre del 2016; y a realizar sus prototipos y muestras a comienzos del 2017.

Para colección *athletic adrenaline*, el departamento creativo, tiene conceptualizados productos diferentes, entre billeteras, llaveros y fajones, se seleccionó aquel producto que cumpliera con los requerimientos planteados anteriormente (ver página 83).

Los materiales en que está conceptualizado el producto, deben ser acorde con los utilizados en la producción del Jimmy fusión para la colección. En este caso ambos deben pertenecer a la línea urbana. El consumo total de cuero del Jimmy fusión es de 70.8 decímetros, el consumo total del producto complementario debe estar en el rango de 14.16 a 21.24 decímetros<sup>28</sup>.

La validación de este proceso, buscó evidenciar a la empresa, como teniendo una planeación estratégica de los productos y una integración en sus diseños, se puede optimizar el área útil en las pieles.

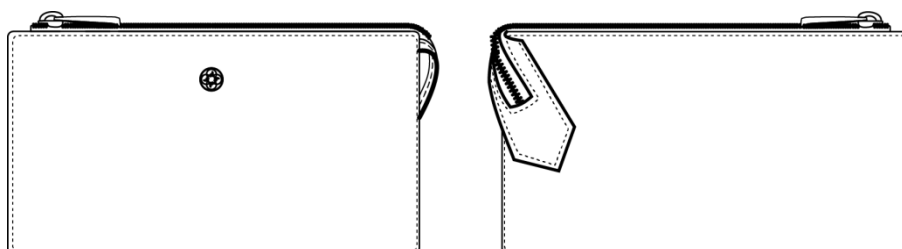
**8.2.1 5400 Billetera Duetto** Minimalista, práctica y arriesgada son conceptos que definen el nuevo producto de pequeña marroquinería que desarrollo el departamento creativo, para la colección *Spring- summer 17*.

Con acabados tipo oro, es una billetera estilo fuele, la cual cuenta con dos compartimientos para documentos y billetes, un bolsillo que une la estructura de pliegues externa es usado como monedero dividiendo los dos compartimientos, haciendo que la billetera tenga un mayor aprovechamiento de espacio, en la parte externa frontal cuenta con un herraje (topo-logo) el cual es el logo símbolo de la marca, el cierre tiene una prolongación en cuero con una terminación en giro, uniéndose a la cara posterior con un broche, generando un contraste y asimetría en el producto, el cual es un indicador de diferenciación en esta silueta.

---

<sup>28</sup> Rango para el producto Jimmy fusión, ver página 40.

Ilustración 58. Silueta billetera Duetto.  
Fuente: Chic Marroquinería LTDA.



A nivel de producción, este producto tiene un porcentaje de desperdicio del 42 %. Esto se debe a que la mayoría de sus piezas son utilizadas de PW o retal y a menor sea el tamaño de la hoja mayor es el desperdicio a generar. El consumo total de cuero de este producto es de 17.04 decímetros.

Tabla 5. Especificaciones generales de la billetera Duetto  
Fuente: Chic Marroquinería LTDA.

INFORMACIÓN GENERAL			
REFERENCIA	NOMBRE	LÍNEA	
5400	Billetera Duetto	28	
Clasificación de las piezas de la billetera Duetto			
Floater miel		CUERO	100
Tipo de piezas		CANTIDAD	AREA
Piezas de primera calidad	frente y espaldar	2	5,4
Piezas Largas	división	2	4,7
Piezas pequeñas	Tarjetero, Boca, vista tarjetero y cola	8	7,7

### 8.3 CATALOGO DE TAREAS COMPLEMENTARIAS


Como puente de comunicación entre diseño y producción el catálogo de tareas complementarias, permitirá a la empresa tener un control y registro de aquellos productos de bajo consumo que pueden complementar tareas de corte, para así sacar las órdenes a producción de manera conjunta.

El catalogo cuenta con la información detallada del consumo de cada producto, esto permite que en un futuro si hay mezcla de materiales, se pueda calcular el consumo de cada piel de manera independiente. Después de seleccionado el producto por el diseñador de pequeña marroquinería y aprobado por la directora creativa, el auxiliar de diseño realizará el formato. Este catálogo estará para diseño y asistente de producción.

Ilustración 59. Catálogo Jimmy fusión - Billetera Duetto.

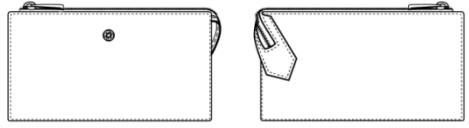
Casual Elegance (Línea Urbana)

Producto línea



Jimmy Fusión

Producto Secundario



Billetera Duetto

Detalles del consumo	
DM X cuero	Cuero
67,90	floatero negro
2,90	retal floatero negro

Detalles del consumo	
DM X cuero	Cuero
5,97	floatero negro
11,07	retal floatero negro

Floatero	Cuero		100	% Desp.	
Pieza	Alto	Ancho	Cantidad	Área	
Manija	3,2	57,8	4	7,4	8,7
Frente y espaldar izq.	28,1	32,4	2	18,2	21,5
Espaldar derecho	29,1	32,4	1	9,4	11,1
Frente derecho	27,1	32,4	1	8,8	10,4
Base	20	38,8	1	7,8	9,2
Chapeta Boca	4,5	5,5	4	1,0	1,2
Tira Boca	35	2,5	2	1,8	2,1
			15,0	54,3	64,1

CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS					
Floatero miel	CUERO		100	% Desp.	
Pieza	Alto	Ancho	Cantidad	Área	
frente y espaldar	21,9	12,4	2	5,4	7,7
tarjetero	20,1	6,4	2	2,6	3,7
boca	20,5	2,7	2	1,1	1,6
vista tarjetero	20,1	2,4	2	1,0	1,4
division	20,5	11,4	2	4,7	6,7
cola	9,6	3,9	2	0,7	1,0
			12	15,5	22,0

Paleta de color

●  
Red

●  
Negro

●  
Lima

●  
Miel

●  
Fucsia

Después de seleccionado el producto y realizado el catálogo, con las especificaciones de consumo de cada producto, se realizaron las ordenes de producción para realizar el lanzamiento de manera conjunta; las ordenes deben mantenerse de manera independiente, debido a que la empresa maneja diferentes armadores para marroquinería y productos línea en los siguientes procesos productivos.

#### **8.4 INFORMES DE CONSUMO**

Permiten tener un registro del consumo total de los materiales que van a ser cortados fuera de la empresa. Teniendo control de la cantidad de material gastado en cada producto, además que permite el tiempo de corte.

Después de realizado el nesting, los informes fueron entregados a la asistente de producción, para llevar un control de los materiales.

El informe se realizó para los forros y los refuerzos ambos productos, de manera independiente, utilizando el software de nesting de AlmaCam.

Las simulaciones de la mesa de corte, se realizaron a partir de las dimensiones del material, utilizando una máquina que permita desplazar el material a lo largo.

Para el manejo del software hay que tener en cuenta que la eficiencia de este va a variar, dependiendo de la calidad de los materiales, el espacio entre piezas, bordes y del tiempo asignado, este valor lo puede cambiar el operario. El software trae un tiempo preestablecido de 60 segundos.

Para determinar cuál era la longitud adecuada para el consumo de esta tarea, se realizaron diferentes nesting, variando su longitud y tiempo asignado, obteniendo como resultado un área de corte de 150\*250 cm, con una eficiencia del 94.93% en un tiempo total de 300 segundos.

Ilustración 60. Especificaciones del nesting Jimmy Fusión.

<b>JF/ suede/8 bolsos(3)</b>			
Nº de piezas para anidar	40	Fecha de Nesting	10/03/2017
Rotación	Todas	Piezas colocadas	40
Simetría	True	Área de chapa (m <sup>2</sup> )	0,04 m <sup>2</sup>
Margen entre piezas (mm)	0,01 mm	Área de piezas (m <sup>2</sup> )	0,03 m <sup>2</sup>
Tiempo asignado (s)	300,00 s	Eficiencia de Alma (%)	94,93 %



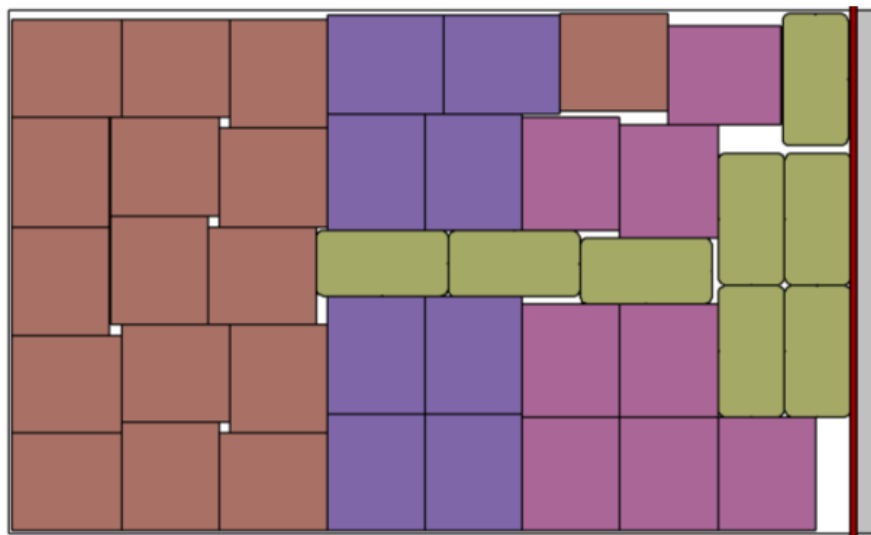
**Chapas**

Cantidad disponible	1
Longitud (mm)	250,00 mm
Anchura (mm)	150,00 mm
Cantidad utilizada	1

Ilustración 61. Nesting Jimmy Fusión.

**Resultados**

Cantidad	1	Piezas colocadas	40
Chapa	250 x 150	Longitud utilizada (mm)	241,32 mm
Area (m <sup>2</sup> )	0,04 m <sup>2</sup>	Area de piezas (m <sup>2</sup> )	0,03 m <sup>2</sup>



Para la billetera Duetto el consumo mínimo de material, fue de 150\*80 cm obteniendo una eficiencia del 95,31%. En un tiempo total de 60 segundos.

Ilustración 62. Especificaciones del nesting Billetera Duetto.

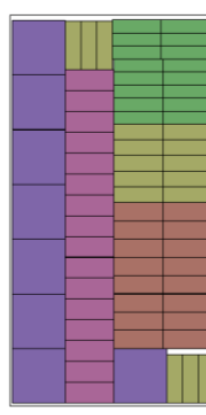
<b>BD/ Suede/8 Unidades</b>			
N° de piezas para anidar	72	Fecha de Nesting	13/03/2017
Rotación	Todas	Piezas colocadas	72
Simetría	True	Área de chapa (m <sup>2</sup> )	0,01 m <sup>2</sup>
Margen entre piezas (mm)	0,01 mm	Área de piezas (m <sup>2</sup> )	0,01 m <sup>2</sup>
Tiempo asignado (s)	60,00 s	Eficiencia de Alma (%)	95,31 %

<b>Chapas</b>	
Cantidad disponible	1
Longitud (mm)	80,00 mm
Anchura (mm)	150,00 mm
Cantidad utilizada	1

Ilustración 63. Nesting Billetera Duetto.

<b>Resultados</b>			
Cantidad	1	Piezas colocadas	72
Chapa	80 x 150	Longitud utilizada (mm)	78,15 mm
Área (m <sup>2</sup> )	0,01 m <sup>2</sup>	Área de piezas (m <sup>2</sup> )	0,01 m <sup>2</sup>



## 8.5 TOMA DE TIEMPOS

Para calcular el tiempo total del sistema propuesto, se realizó en tres etapas.

La selección de las imperfecciones de las pieles y su clasificación dentro de la escala del método Rush and Small, actividad realizada en bodega de materia prima.

Corte de cuero dentro de la empresa a cargo del cortador de marroquinería, realizada en la zona de corte de la empresa Chic Marroquinería. Y por último la simulación del tiempo empleado en el corte de los forros y refuerzos por una máquina de corte láser, OPS (talleres de diseño industrial).

**8.5.1 Selección de imperfecciones y clasificación de las pieles** Con autorización de la directora creativa se realizó la validación de las tareas complementarias, con el objetivo de verificar el modelo propuesto en planeación.

La orden de producción estaba compuesta por 1 tarea del Jimmy fusión y 1 tarea de la billetera dueto cada una con 8 unidades, en floater negro, ambas tareas dan un consumo total de 702.72 decímetros.

*Tabla 6. Detalles del consumo tareas complementarias.*

<b>Detalles del consumo Jimmy fusión</b>			
<b>DM X cuero</b>	<b>Cuero</b>	<b>Unidades</b>	<b>Consumo dm</b>
67,90	Floater negro	8	543,16
2,90	Retal floater negro	8	23,17
0.23	Retal floater negro	8	1.85
<b>Detalles del consumo Billetera Duetto</b>			
5,97	Floater negro	8	47,79
11,07	Retal floater negro	8	88,59
<b>87,84</b>			<b>702,72</b>

Para esta tarea bodega de materia prima dispuso de 4 hojas, las cuales fueron aprobadas por el jefe de bodega; posteriormente el inspector de calidad

seleccionó y marcó de los defectos e imperfecciones en las pieles, en esta actividad empleó 13 minutos, seguidamente determinó la calidad de las hojas siguiendo el método de Rush and Small, el cual tiene en cuenta la calidad de la piel para dar un rango de área no utilizable en las pieles. Esta clasificación permitió al cortador de marroquinería identificar cuales hojas son aptas para las piezas de primera calidad y cuales para las piezas pequeñas.

Para la selección del inspector de calidad se tuvo en cuenta el rendimiento de las unidades cortadas durante los últimos meses; seleccionando para el desarrollo de la actividad al cortador con menor rendimiento, pero que a su vez tiene menos reposiciones en sus muestras siendo evidencia de que es más cuidadoso con la selección de las piezas.

*Tabla 7. Clasificación y porcentaje de desperdicio por hoja.*

<b>Cuero</b>	<b>Entrega</b>	<b>Grado</b>	<b>% de Desp.</b>
Floater negro	271	4	14,20%
	217	4	14,70%
	254	5	14,70%
	205	3	15,30%
<b>Total</b>	<b>947</b>		

Por otra parte, el método Rush and Small, teniendo el porcentaje de desperdicio por calidad, nos permite hacer un estimado del desperdicio en decímetros para cada bolso.

*Tabla 8. Desperdicio en decímetros por bolso.*

<b>Desp. por Unidad (dm)</b>	<b>Unidades de la tareas</b>	<b>Desp. por tarea (dm)</b>
13,13	8	105,04

**8.5.2 Proceso de corte de las pieles** Para el corte de las tareas, se trabajó con la metodología empleada en la toma de tiempo inicial, en donde se realizó el corte del producto línea siguiendo los parámetros del tipo de piezas (piezas de primera calidad, piezas largas y piezas pequeñas), para cada parámetro se realizó el registro del tiempo empleado. Después de cortada la tarea del Jimmy se prosiguió a cortar la tarea de la billetera Duetto, en la cual se usó el material sobrante.

*Tabla 9. Toma de tiempo tareas complementarias.*

Tarea	8 bolsos		
	Piezas cortadas	Tiempo parcial	Tiempo total
Piezas de primera calidad	40	31,50	31,50
Piezas largas	64	16,31	47,81
Piezas pequeñas	48	10,26	58,07
Piezas Billetera Duetto	96	51,14	109,21
Tiempo total de corte de cuero	2h 36 min		
% Porcentaje de desperdicio	10%		

Finalizado el proceso de corte de las tareas complementarias, el jefe de bodega pesó la tarea, el PW, el retal y la basura obteniendo los siguientes datos:

*Tabla 10 . Desperdicio de las tareas complementarias.*

	Consumo total	PW	basura
Decímetros	856	154	83
Porcentaje	100	18	10

Para el resto de la tarea se realizó la simulación del corte de los materiales en la cortadora laser que se usó en la etapa diagnostica. Arrojando los siguientes tiempos de corte:

**8.5.3 Simulación del corte de los productos** Para la simulación del corte se utilizó, el software empleado en la cortadora laser de los talleres de la escuela de Diseño Industrial de la UIS.

A partir de las pruebas realizadas en la etapa diagnostica para validar la viabilidad de externalizar este proceso, se obtuvieron los siguientes datos para los diferentes materiales a cortar.

*Tabla 11. Valores para el corte láser.*

	Potencia	Velocidad
<b>Suede</b>	<b>70</b>	<b>10</b>
<b>Sedas</b>	<b>70</b>	<b>10</b>
<b>Odena # 3</b>	<b>70</b>	<b>4</b>
<b>Odena # 5</b>	<b>70</b>	<b>2</b>
<b>Salpas</b>	<b>70</b>	<b>8</b>

Utilizando el software de la maquina TROTEC se obtuvo un tiempo total de corte para ambas tareas de veintidós minutos con seis segundos para un total de 16 productos y 112 piezas.

*Tabla 12. Tiempos empleados en el corte de forros y refuerzos.*

	Suede	Refuerzos
<b>Jimmy Fusión</b>	04:00	08:29
<b>Billetera Duetto</b>	04:04	5:33

## VALIDACIÓN

Para la validación del proyecto, se realizó un paralelo del proceso actual con el proceso propuesto aplicado al bolso Jimmy fusión; tomando como base de referencia los tiempos de producción de las tareas registradas y sus porcentajes de desperdicio; comparándose con la suma de los resultados obtenidos al implementar las diferentes metodologías, software y tecnología de automatización a la tarea complementaria, concluyendo la viabilidad o no del proceso propuesto.

La implementación del proceso propuesto, junto con las metodologías permitirá a la empresa:

- Realizar en la empresa una planeación de sus productos en producción y diseño, aumentando el área útil de las pieles.
- Tener un portafolio de productos de pequeña marroquinería, con valor agregado en sus diseños.
- Obtener un registro y control de calidad de las pieles y los proveedores en bodega.
- Seleccionar las hojas teniendo en cuenta la categorización de piezas utilizadas en producción.
- Realizar de manera eficiente el manejo de los materiales complementarios (forros y refuerzos).
- Disminuir los tiempos de producción y la cantidad de reposiciones por piezas que contengan imperfecciones o marcas.
- Disminuir el riesgo de accidentalidad en la zona de corte.
- Evitar la acumulación y desperdicio de PW en la zona de corte.
- Acceder fácilmente al PW por parte de los operarios de pequeña marroquinería, para el uso de marquillas y reposición de piezas.
- Incluir los Productos de PM en los lanzamientos de las colecciones.

## 9.1 RESULTADO OBTENIDOS

El Proceso propuesto en esta investigación, genera un espacio dentro del departamento de diseño para los productos de pequeña marroquinería, mediante el sistema de las tareas complementarias, en donde, por medio de cálculos del consumo de los productos línea, se seleccionaron productos de pequeña marroquinería para ser cortados de manera simultánea en producción, usando el futuro PW de manera inmediata, disminuyendo de forma directa el porcentaje de desperdicio generado en la empresa.

Por medio del catálogo de tareas complementarias, se obtuvo un registro del consumo de total de las tareas, conectando el departamento de diseño con el de producción.

Las metodologías, puestos de trabajo y rediseños de espacios planteados en bodega y producción, permitieron tener un control de la calidad de las pieles y una predisposición para su uso en corte. Además, las herramientas CAD como el nesting, permitieron tener un control del consumo de los materiales usados en los bolsos en la parte interna. Finalmente, el uso de máquinas de automatización, redujo los tiempos de producción.

Promediando los datos iniciales obtenidos de la toma de tiempo a diferentes tareas del Jimmy fusión y los datos de las órdenes de producción de la billetera Duetto, se obtuvieron los siguientes resultados.

*Tabla 13. Tiempos y porcentajes promedios para los productos analizados.*

	<b>Tiempo promedio</b>	<b>Unidades cortadas</b>	<b>% de Desp. Promedio</b>
<b>Jimmy fusión</b>	04:02h	8	26
<b>Billetera Duetto</b>	3:15h	8	42
<b>Total</b>	<b>7:17h</b>	<b>16</b>	<b>34</b>

Ambas tareas por separado demoran un total de siete horas y diecisiete minutos, cada una con porcentajes de desperdicio promedio del 26% y el 42%.

Aplicándose el proceso propuesto para las mismas unidades se obtiene que el tiempo empleado y el porcentaje de desperdicio generado en ambas tareas, se disminuya a menos de la mitad.

*Tabla 14. Resultados proceso actual Vs proceso propuesto.*

	<b>Tiempo total</b>	<b>Unidades cortadas</b>	<b>% de Desp.</b>
<b>Proceso propuesto</b>	02:58h	16	10
<b>Proceso actual</b>	7:17h	16	34

Como resultado, de la implementación de las tareas complementarias en el área de producción se obtuvo, un tiempo total de 3 horas, para un total de 16 productos y un desperdicio total del 10%.

Con un tiempo total de la mitad y menos de la tercera parte de desperdicio producido, demostrando la viabilidad de usar el diseño como ente integrador entre el desarrollo del producto y la producción, mediante nuevos procesos y la implementación de herramientas CAD dentro del sistema productivo de las empresas.

## **9.2. FACTIBILIDAD DE NUEVAS TECNOLOGÍA DENTRO DE LA EMPRESA**

Debido al alto número de limitaciones a partir de los requerimientos propios de la empresa como los estándares de calidad, los recursos físicos y el volumen producción, no es viable la implementación de una maquina especializada en el corte de cuero dentro de sus instalaciones; sin embargo, son estas mismas

condiciones las que hacen evidente una oportunidad para implementar estrategias que optimicen las materias primas en las pymes de la industria.

Se recomienda considerar la factibilidad, cuando el volumen de producción de la empresa y las instalaciones tengan capacidad para la maquinaria analizada con anterioridad (ver pág. 35).

Teniendo en cuenta los beneficios de la automatización evidenciados en el desarrollo del proyecto, se concluye que es factible la implementación de nuevas tecnologías dentro de los procesos productivos de la empresa mediante OPS, llevando un control interno de la materia prima mediante los informes de consumo.

Otro factor a tener en cuenta para la factibilidad son los costos generados bajo el proceso propuesto (costos de traslado de materia prima y precio del minuto de corte) contra los costos actuales de la empresa (recursos humanos y recursos físicos).

### **9.3 LIMITACIONES**

Durante el desarrollo del proyecto, gran parte de las limitaciones fueron de carácter tecnológico, puesto que la maquinaria planteada inicialmente no era accesible para la empresa y manera local no hay una empresa que brinde este servicio. Esto abre una oportunidad de mercado, para ofrecer una prestación a las Pymes locales, bajo altos estándares de calidad, aprovechamiento de material y tiempos rápidos de producción.

Otra limitación tecnológica fue el uso del software de optimización, en donde, se trabajó con programa BETA. Este permitía visualizar y generar los informes de consumo, más no generaba el nesting en formato de corte, evitando que se realizara el corte de los forros y refuerzos con la distribución propuesta en el nesting.

La restricción de la empresa, para estar trabajando dentro de sus instalaciones, así como resistencia en la entrega de información dificultó, realizar un análisis completo de la viabilidad y validación de todo el proceso propuesto; así mismo, el tiempo de entrega de los materiales importados fue y es una de las grandes limitantes que tiene la empresa y que influyeron en la toma de tiempos durante el desarrollo de las tareas complementarias en producción.

Finalmente, el reducido número de productos de pequeña marroquinería que tienen conceptualizados con los requerimientos necesarios para validarse en el catálogo de tareas complementarse con producto analizado.

#### **9.4 TRABAJO FUTURO**

Para tener un control en producción del consumo por separado de los productos de las tareas complementarias, se sugiere que el cortador entregue primero la tarea del producto línea y después el producto de pequeña marroquinería.

Tener diferentes productos de pequeña marroquinería que complementen los productos línea en el catálogo de tareas complementarias, se sugiere que haya mínimo 2 productos de pequeña marroquinería para cada producto línea, para que en producción pueda intercalarse los productos complementarios en los despachos.

Después de organizados los pedazos PW en la zona de corte, realizar una actividad que le explique a los operarios de pequeña marroquinería la distribución de los retales, para su futura disposición.

La implementación del sistema de tareas complementarias es un proceso que debe realizarse de manera paralela en todos los departamentos involucrados. En este sentido es una actividad que requiere el compromiso y cooperación entre departamentos para obtener resultados satisfactorios.

Es necesario considerar, que una vez implementado el sistema de tareas complementarias, se someta a evaluaciones periódicas, que permitan medir su desempeño. Esta retroalimentación permitirá obtener mejores resultados.

Finalmente, las recomendaciones del manejo de residuos y mejoras en la zona de corte propuestas en el proyecto, sirven como base para la certificación en gestión de calidad que está aplicando la empresa.

## BIBLIOGRAFIA

- Alma, S. C. (n.d.). Principales funciones del PowerNest para nesting automático. Consultado December 5, 2016, from <http://es.almacam.com>
- BOHÓRQUEZ, A., & LIZARAZO, C. (2016). *Diseño 1*. Retrieved from <https://app.box.com/s/vq0r03jn9gygimvczrndbmnz5yuy5ntp>
- Fedecuceros. (2013). Plan de negocios del Sector de Cuero , Calzado y Marroquinería, 66. Retrieved from [http://www.ptp.com.co/documentos/PLAN DE NEGOCIOS CUERO CALZADO Y MARROQUINER?A\\_VF.pdf](http://www.ptp.com.co/documentos/PLAN_DE_NEGOCIOS_CUERO_CALZADO_Y_MARROQUINER?A_VF.pdf)
- FERNÁNDEZ García, J. (Fundación P., LÓPEZ García, V. (Fundación P., LAMAS Sánchez, R. (Fundación P., & Nuño Antuña, R. M. (Fundación P. (2012). *Diseño para fabricación y ensamblaje*.
- FERRERO, C. (2015). El diccionario definitivo de los bolsos. *Enero de 2015*. Retrieved from <http://smoda.elpais.com/moda/el-diccionario-definitivo-de-los-bolsos/>
- Fundación Prodintec. (2009). *Diseño estratégico Guía Metodológica*.
- GUITIÉRREZ, J. P. (2016, July). Diners. *Catalina Kempf Diseño de Exportación*, 80–81.
- LÓPEZ, S. P. P., BERNAL, N. C., LÓPEZ, A. M., & PERICO, G. A. N. (n.d.). Herramientas De Apoyo a La Gestión De Diseño.
- Luis, G.-P., Saúl Daniel, S.-G., Xu, T.-Y., Claudia Ivette, L.-J., & Jesús-Manuel, D. G. (2015). Acomodo de figuras irregulares en áreas irregulares para el corte de cuero. *Ingeniería, Investigación Y Tecnología*, 16(1), 25–34. [http://doi.org/10.1016/S1405-7743\(15\)72104-9](http://doi.org/10.1016/S1405-7743(15)72104-9)
- MESA, P. R., & RAM, G. E. (2008). *Guía para el Manejo Integral de Residuos. Enero de 2008*. Retrieved from <http://itagui.areadigital.gov.co/institucional/Documents/Guía para el Manejo Integral de Residuos- Subsector de calzado, cuero, plastico y sus manufacturas.pdf>

MORENO, M. M. (2015). Nora Lozza, la dama de la industria del cuero en Colombia. *Cromos*, 4932. Retrieved from <http://cromos.elespectador.com/especial/las-mujeres-con-los-pies-en-la-tierra/mujeres-con-los-pies-en-la-tierra>

KEMPF, C. (n.d.). Nora Lozza. Retrieved December 10, 2016, from <http://noralozza.com/>

OSTERWALDER, A., & PIGNEUR, Y. (n.d.). *Generación de modelos de negocio*.

Teseo. (n.d.-a). Automatic leather cutting. Retrieved from [www.teseo.com](http://www.teseo.com)

Teseo. (n.d.-b). Naxos Leather goods edition. Retrieved from [www.teseo.com](http://www.teseo.com)

WGSN.Fashion Trends. 2016, Disponible en: <https://www.wgsn.com>



## Ordenes de producción Tareas complementarias Jimmy Fusión - Billetera Duetto

NORA LOZZA		Registro de especificaciones de orden de producción				Fecha	Octubre 21 de 2015				
						Código	F088				
						Versión	1				
Fecha	Octubre 24 de 2016		Línea	28		Seda interior	Hilo				
Orden N°	B1401		Referencia	2752F_99		-	al tono				
Cantidad	8		Nombre	Jimmy fusión		Seda exterior	Pintura				
Prioridad			Segundo despacho		Suede fucsia	Fucsia					
<b>Control del proceso de producción</b>											
Responsable	Bodega	Corte	Dividido	Desbaste	Prearme	Arme					
Ingreso	dic-13	feb-22									
Salida	feb-22	feb-23									
<b>Herrajes</b>					<b>Descripción del bolso</b>						
Código	Nombre	Cantidad	Entrega	Pieza	Cuero						
HMB005	Broche magnetico	1		Manija	Floater negro						
HTC02	Tiralampo cuadrado	1		Fronte y espaldar izquierdo	Floater negro						
				Espaldar derecho	Floater negro						
				Fronte derecho	Floater negro						
				Base	Floater negro						
				Chapeta Boca	Floater negro						
				Tira Boca	Floater negro						
				Ribete Base	Retal floater negro						
				Pasador Herraje	Retal floater negro						
				Portallavero	Retal floater negro						
<b>Observaciones</b>											
Cuero	Entrega	Recibido	Consumo	Tarea	Retal	PW	Basura	Desp	% Desp.		
Floater negro	271 dm / 3030 gr 217dm/2665gr 254dm/2995gr 205dm/2435gr	1065 gr / 91 dm	856 dm 100%	5425 gr/616 dm/72%	x	1810 gr/ 154 dm/ 18%	0,97 gr/ 83 dm/10%	240 dm	28		
<b>Detalles del consumo</b>											
DM X cuero	Cuero				Unidades		Consumo				
67,90	Floater negro				8		543,16				
2,90	Retal floater negro				8		23,17				
<b>Distribución almacenes</b>											
AA	AB	AG	AQ	AT	AR	AC	CA	PT	AF	AAN	AS
1	2		1		1		1				2

NORA LOZZA			Registro de especificaciones de orden de producción				Fecha	Octubre 21 de 2015			
							Código	F088			
							Versión	1			
Fecha	03/02/2017	Línea	28			Seda interior	Hilo				
Orden N°	M1067	Referencia	5400			USA NEGRA	al tono				
Cantidad	8	Nombre	Billetera Duetto			Seda exterior	Pintura				
Prioridad	Orden catalina - Giuliana				USA NEGRA	al tono					
<b>Control del proceso de producción</b>											
	Bodega	Corte	Dividido	Desbaste	Prearme	Arme					
Responsable	B.M.P	Miguel									
Ingreso	feb-03	feb-21									
Salida	feb-21	feb-22									
<b>Herrajes</b>					<b>Descripción del bolso</b>						
Código	Nombre	Cantidad	Entrega	Pieza	Cuero						
HCIE013	cremallera #3 al tono	0,16		Frente y espalda	floater negro						
HSL01	slider #3	1		tarjetero	retal floater negro						
HBYG181	media luna tiralambo	1		boca	retal floater negro						
HCIE03	Cierre metálica # 8 negra	0,27		vista tarjetero	retal floater negro						
HOO003	slider metálico # 8	1		division	retal floater negro						
HBYG182	tiralampo pequeño	1		cola	retal floater negro						
HTL086	Topo logo color NEGRO	1									
HBA 003	broche de cazuela	1									
Observaciones:											
Cuero	Entrega	Recibido	Consumo	Tarea	Retal	PW	Basura	Desp	% Desp.		
Floater negro				1.810				240	28		
<b>Detalles del consumo</b>											
DM X cuero		Cuero			Unidades		Consumo				
5,97		floater negro			8		47,79				
11,07		retal floater negro			8		88,59				
LA	AB	AQ	AN	AR	CA	PT	AF	AS	AT		
		2	2		2	2					

## ANEXO B. Indagación por aproximación individual

### Participantes

- Departamento creativo (diseñadoras y auxiliar de diseño).
- Departamento de bodega de materia prima.
- Departamento de producción (asistente de producción, corte y jefe de producción).
- Departamento administrativo (gerencia).

### Equipo y material de apoyo

- Observación (registro fotográfico y video).
- Entrevista / notas de voz.

### Procedimiento para el desarrollo del proyecto en la empresa Chic Marroquinería LTDA.

1) Analizar cada uno de los procesos desde la recepción de la materia prima hasta la disposición de los retales después del proceso de corte) Etapa de Reconocimiento y valorativa.

Actividades a realizar/ herramientas empleadas:

- I. Los operarios (Cuál es su puesto de trabajo, en que consiste el proceso que realiza, cuanto tiempo le demora en realizar una tarea (promedio).
- II. Gerencia (¿Cómo se está manejando actualmente la producción de cada producto? ¿Cuál es el volumen actual que sacan por producto? ¿Cuántos despachos se realizan por producto?
- III. Equipo creativo (¿Qué productos está manejando la empresa actualmente? ¿Cuál es la disposición que actualmente tiene la empresa con los retales? ¿Se está generando sub productos con los retales, como es el proceso de diseño de los sub-productos<sup>29</sup>? ).

---

<sup>29</sup> Solo si, se están fabricando sub- producto, en caso de ser negativa la respuesta, se omite la pregunta.

2) A partir del análisis proponer nuevos procesos que ayuden a planificar el uso del futuro real en sub- productos para optimizar el uso de la materia prima. Etapa de Planeación.

Actividades a realizar/ herramientas empleadas:

- Seleccionar el producto a trabajar (un producto<sup>30</sup> de la colección otoño-invierno 2016 o un producto icono de la empresa).
- Determinar cuál es el volumen a trabajar/ Software alma Cam (mirar el nesting de la producción).
- Seleccionar / diseñar los sub-productos complementarios, para el aprovechamiento del material.
- Clasificar los productos de pequeña marroquinería<sup>31</sup> diseñados y fabricados por la empresa, como base para un catálogo de subproductos, teniendo en cuenta el área utilizada para su fabricación.

3) Realizar la validación de las nuevas tecnologías con el proceso propuesto, al producto línea y los productos secundarios.

Actividades a realizar/ herramientas empleadas Etapa de Desarrollo y validación.

- Desarrollo del catálogo de consumo de productos línea y productos secundarios.
- Realizar Informes de consumo de material utilizando el software de nesting para los materiales de refuerzo y forros.
- Seleccionar el sub- producto teniendo en cuenta el área de desperdicio para la producción.
- Mandar a corte las piezas de ambos productos.
- Comparar el porcentaje de desperdicio y el tiempo de producción.
- Fabricar los productos.

---

<sup>30</sup> El producto debe ser lo más sencillo posible, en cuanto a componentes y pieles utilizadas.

<sup>31</sup> Para esto es necesario definir un área máxima empleada por producto.

## **ANEXO C. Indagación del contexto**

### **Participantes**

- Vendedoras puntos de venta, nivel nacional.

### **Objetivo relacionado**

**O1** Identificar los procesos de mejora, por medio del funcionamiento de los procesos, flujos de trabajo y herramientas utilizadas para determinar el área útil sobrante de las pieles en los productos de marroquinería.

### **Equipo y material de apoyo**

- Encuesta virtual (formulario de google).

### **Formato de entrevista**

Después de encuestados los departamentos de producción y la gerencia, es pertinente analizar como las clientes están percibiendo los productos de pequeña marroquinería que fabrica la empresa, así como el flujo de venta de estos productos e identificar cuáles son los principales factores involucrados en la elección y compra de productos de PM de las clientes.

Para esto se realizará una encuesta a las vendedoras de los puntos de venta de nivel nacional, mediante formularios en línea.

1. Local en el que está trabajando actualmente.
  - Aeropuerto internacional.
  - La triada.
  - C.C cacique.
  - C.C Quinta etapa.
  - C.C Buena vista.
  - C.C Andino.
  - C.C la Florida.
2. ¿En qué rango de edad se encuentra su cliente frecuente?
  - 25 - 35 años.

- 35 - 45 años.
- más de 45 años.

3. Usualmente los productos de pequeña marroquinería son comprados para:

- Uso propio.
- Regalo.
- Otro.

4. De 1 a 5, ¿Cuál fue la acogida que tuvieron los aretes y collares de cuero por sus clientes? (Siendo 1 No tuvieron acogida y 5 Máxima acogida).

5. De 1 a 5, ¿Con qué frecuencia rotan los productos de marroquinería? (Siendo 1 No rotan y 5 Rotan con alta frecuencia).

6. ¿Cuáles son los productos de Marroquinería que más rotan? (Mínimo 3 referencias).

7. ¿Cuáles son los productos de Marroquinería que menos rotan? (Mínimo 3 referencias).

8. A partir de los comentarios de los clientes, ¿Cuál considera que es el motivo por el que no rotan con tanta frecuencia los productos de marroquinería?

- Precio.
- No son productos usables.
- El diseño del producto no es llamativo.
- Los materiales en los que están hechos.
- Otro.

## **ANEXO D. Toma de tiempos jimmy fusión**

### **Participantes**

- Cortadores 1 y 2.

### **Objetivo relacionado**

**O1** Identificar los procesos de mejora, por medio del funcionamiento de los procesos, flujos de trabajo y herramientas utilizadas para determinar el área útil sobrante de las pieles en los productos de marroquinería.

### **Equipo y material de apoyo**

- Cronometro.
- Observación (registro fotográfico y video).

Teniendo en cuenta que el proceso de corte, es el proceso involucrado directamente con el desperdicio de las pieles, se realizaron métodos de investigación por observación y aproximación para analizar el método de corte que emplean actualmente en la empresa y determinar los factores que influyen en el desperdicio de las pieles.

Las tomas de tiempo, se realizaron teniendo en cuenta las piezas de calidad que tienen en la empresa, por esto cada toma se dividió en cinco categorías, las tres primeras involucradas con las pieles y las dos últimas relacionadas con los materiales internos (forros y refuerzos).

También estas tomas se realizaron con el objetivo de ser un punto de referencia, para la posterior etapa de validación; y así determinar si es proceso propuesto cumple con los objetivos planteados.

Jimmy fusión			
Tarea	8 bolsos		
	Cantidad de piezas cortadas	Tiempo parcial	Tiempo total
<b>Piezas de primera calidad</b> : Frentes, espaldares y bases	40	64,10	64,10
<b>Piezas largas:</b> Manijas ribetes, tiras boca	64	47,30	111,40
<b>Piezas pequeñas:</b> Chapetas y herraje	48	20,26	131,66
<b>Forros:</b> Sweden	40	58,48	190,14
<b>Refuerzo</b>	64	46,25	236,39
<b>% Porcentaje de desperdicio</b>	<b>28%</b>		<b>244,39</b>

Jimmy fusión							
Tarea	6 bolsos			Tarea	9 bolsos		
	Cantidad de piezas cortadas	Tiempo parcial	Tiempo total		Cantidad de piezas cortadas	Tiempo parcial	Tiempo total
<b>Piezas de primera calidad</b> : Frentes, espaldares y bases	30	54,00	54,00	<b>Piezas de primera calidad</b> : Frentes y espaldares	45	72,09	72,09
<b>Piezas largas:</b> Manijas ribetes, tiras boca	48	31,00	85,00	<b>Piezas largas:</b> Manijas ribetes, tiras boca	72	43,15	115,24
<b>Piezas pequeñas:</b> Chapetas y herraje	36	20,00	105,00	<b>Piezas pequeñas:</b> Chapetas y herraje	54	26,55	141,79
<b>Forros:</b> Sweden	30	39,40	144,40	<b>Forros:</b> Sweden	45	46,03	187,82
<b>Refuerzo</b>	48	38,00	182,40	<b>Refuerzo</b>	72	37,36	225,18
<b>% Porcentaje de desperdicio</b>	<b>25%</b>		<b>197,40</b>	<b>% Porcentaje de desperdicio</b>	<b>31%</b>		<b>246,18</b>

Jimmy fusión							
Tarea	10 bolsos			Tarea	8 bolsos		
	Cantidad de piezas cortadas	Tiempo parcial	Tiempo total		Cantidad de piezas cortadas	Tiempo parcial	Tiempo total
<b>Piezas de primera calidad</b> : Frentes, espaldares y bases	50	52,10	52,10	<b>Piezas de primera calidad</b> : Frentes, espaldares y bases	40	51,09	51,09
<b>Piezas largas:</b> Manijas ribetes, tiras boca	80	40,08	92,18	<b>Piezas largas:</b> Manijas ribetes, tiras boca	64	42,31	93,40
<b>Piezas pequeñas:</b> Chapetas y herraje	60	28,44	120,62	<b>Piezas pequeñas:</b> Chapetas y herraje	48	21,06	114,46
<b>Forros:</b> Sweden	50	48,04	168,66	<b>Forros:</b> Sweden	40	47,51	161,97
<b>Refuerzo</b>	80	38,26	206,92	<b>Refuerzo</b>	64	42,08	204,05
<b>% Porcentaje de desperdicio</b>	<b>29%</b>		<b>225,92</b>	<b>% Porcentaje de desperdicio</b>	<b>15%</b>		<b>219,05</b>

## **ANEXO E. Análisis de tiempos y costos en la externalización del proceso de corte de los refuerzos y las sedas**

### **Participantes**

- Laboratorista talleres Diseño industrial UIS.

### **Objetivo relacionado**

**O2** Proponer el proceso de diseño, involucrando herramientas CAD de optimización y estrategias de gestión para disminuir el porcentaje de retal generado al finalizar la fabricación de los productos.

### **Equipo y material de apoyo**

- Encuesta.
- Cronometro.
- Software de la cortadora laser.
- Cortadora láser SP500 Marca TROTEC.
- Odena calibre 3.
- Suede nacional.

### **Formato para el análisis del corte utilizando El servicio empleado por la UIS**

Teniendo en cuenta los resultados de la toma de tiempos que se realizó en la zona de corte de chic marroquinería, se propone la externalización de parte de los procesos de corte para los materiales de refuerzo y forro (odenas, cartones, interlones adhesivos, salpas, sedas, y suede).

Para el desarrollo de la prueba se contactó el servicio ofrecido por la escuela de diseño Industrial UIS prestadora del servicio de corte a laser. Los talleres de la UIS cuentan con una máquina de corte Laser de la marca TROTEC, referencia SP500.

En la prueba se analizará, el tiempo empleado para realizar el corte, en una tarea promedio de la empresa (8 bolsos), también se calculará el coste del corte. Para comparar los resultados con los de la empresa y mirar la viabilidad de la propuesta.

- **Software empleado:** Corel versión X7.
- **Tiempo empleado en acomodar las piezas:** 5-10 minutos.

- **Área de la mesa de trabajo:** 130 \* 72 cm.
- **Tiempo total en corte del suede por bolso:** 31 segundos.
- **Precio del corte suede:** \$600 pesos.
- **Tiempo total en corte del refuerzo:** 1:27 minutos.
- **Precio del corte:** \$1.800 pesos.
- **Tiempo de espera para un corte:** No específica.
- **Costo del servicio de transporte:** \$4.200 pesos.
- **Porcentaje Desperdicio total:** 13,33%.

- **Calidad del corte suede**

- Malo:\_\_\_\_\_
- Regular:\_\_\_\_\_
- Aceptable:\_\_\_\_\_
- Bueno: X
- Óptimo:\_\_\_\_\_

- **Calidad del corte refuerzos**

- Malo:\_\_\_\_\_
- Regular: X
- Aceptable:\_\_\_\_\_
- Bueno:\_\_\_\_\_
- Óptimo:\_\_\_\_\_

**Observaciones:**

- Teniendo en cuenta, que las piezas son refiladas, se puede optar por el corte a láser o corte a cuchilla.
- La calidad de las piezas, no es la ideal, puesto que demasiada potencia quema el orillo de la pieza, dejando la pieza impregnado un olor fuerte.
- Para que el corte de las piezas de suede sea el adecuado, las piezas deben cubrirse con periódico, esto permitirá que no quede marca del rayo láser, que pueda influir en la calidad del material.
-

## **ANEXO F. Focus group**

### **Del boceto al cliente o del cliente al boceto**

#### **Participantes**

- Departamento creativo (diseñadoras y auxiliar de diseño).
- Directora creativa.

#### **Equipo y material de apoyo**

- Lienzo del mapa de empatía 70\*100 cm.
- Post it tamaño 5\*5 cm y 3\*2 cm de diferentes colores.
- 5 Paquetes de actividad de creatividad.
- Lápices, marcadores y hojas blancas.
- Registro fotográfico.
- Sala de juntas.

#### **Procedimiento para el desarrollo de la actividad Del boceto al cliente o del cliente al boceto**

*Del boceto, al cliente* es una actividad enfocada para el departamento creativo, las personas vinculadas con el desarrollo de prototipos y dirección del producto. Esta actividad busca complementar el perfil que la empresa tiene de la mujer Nora Lozza por medio de los mapas de empatía; metodología aplicada a la generación de modelos de negocio que permite centrarse en el usuario, generando una investigación completa de quien es su cliente (sus sentimientos, actividades, miedos, quien la rodea, que sitios frecuenta, que escucha, donde vive, en que se moviliza. Esto junto con actividades de estimulación creativa buscará la generación de nuevos conceptos para pequeña marroquinería.

1) Proponer la implementación de nuevas metodologías en el proceso de diseño, enfocados a la conceptualización de productos con valor agregados por medio del diseño centrado en el usuario y los mapas de empatía. Etapa de planeación.

2) A partir del análisis proponer nuevos procesos que ayuden a planificar el uso del futuro real en sub- productos para optimizar el uso de la materia prima. Etapas de Planeación.

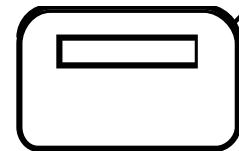
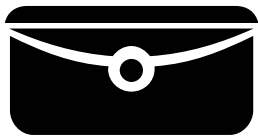
Actividades a realizar:

- IV. Explicar el mapa de empatía a los participantes, sus ventajas y beneficios a la hora de realizar conceptos de diseño para un target. (10-15 min).
- V. Realizar el mapa de empatía, de manera grupal (45 min).
- VI. Desarrollar ejercicios de creatividad de manera individual socializándose en grupo. (20-30 min).

### EJERCICIOS DE CREATIVIDAD

- 1) Durante 3:00 minutos escriba 30 marcas de productos de marroquinería.
- 2) En 3:00 minutos escriba la mayor cantidad de frases que comiencen así:  
**Yo me he dado cuenta que los productos de marroquinería....**
- 3) De las frases que escribió en el ejercicio anterior marque aquellas que considera útiles para identificar problemas y oportunidades relacionadas con los **“productos de marroquinería”**. A continuación escriba, durante 3:00 minutos la mayor cantidad de productos que den solución a las frases seleccionadas.
- 4) Bautice a los productos, sin repetir nombre y cada uno debe iniciar y terminar con letras diferentes.





- 
- VII. Realizar una lluvia de ideas enfocada en el desarrollo de productos de pequeña marroquinería, teniendo en cuenta como base el mapa de empatía realizado al inicio de la actividad y los requerimientos propuestos en el proyecto (20-30 min).
- Productos modulares.
  - Consumo mínimo de piel.
  - Mezcla de materiales, que en conjunto con el concepto de diseño generen valor al producto.
  - Se puedan usar como complementos/accesorio a los productos línea.
  - Productos de baja complejidad en su producción (cantidad mínima de piezas y procesos productivos).
- VIII. Conclusiones de la actividad (10 min).

## ANEXOS G. Resultados del nesting e informes de consumo.

Informe completo del consumo de material y nesting para el corte de la referencia Jimmy fusión en un volumen de producción de 8 unidades.

<b>JF/ suede/8 bolsos(3)</b>			
Nº de piezas para anidar	40	Fecha de Nesting	10/03/2017
Rotación	Todas	Piezas colocadas	40
Simetría	True	Área de chapa (m <sup>2</sup> )	0,04 m <sup>2</sup>
Margen entre piezas (mm)	0,01 mm	Área de piezas (m <sup>2</sup> )	0,03 m <sup>2</sup>
Tiempo asignado (s)	300,00 s	Eficiencia de Alma (%)	94,93 %

<b>Chapas</b>	
Cantidad disponible	1
Longitud (mm)	250,00 mm
Anchura (mm)	150,00 mm
Cantidad utilizada	1

<b>Piezas</b>	
<b>Referencia</b>	<b>base</b>
Descripción	
Cantidad	8
Longitud (mm)	37,83 mm
Anchura (mm)	18,99 mm
Nº de agujeros	1
Longitud de corte (mm)	114,20 mm
Área (mm <sup>2</sup> )	712,20 mm <sup>2</sup>

<b>Referencia</b>	<b>ESPALDAR DERECHO</b>
Descripción	
Cantidad	16
Longitud (mm)	27,95 mm
Anchura (mm)	31,11 mm
Nº de agujeros	0
Longitud de corte (mm)	118,12 mm
Área (mm <sup>2</sup> )	869,51 mm <sup>2</sup>

<b>Referencia</b>	<b>FRENTE DERECHO</b>
Descripción	
Cantidad	8
Longitud (mm)	27,95 mm
Anchura (mm)	33,41 mm
Nº de agujeros	0
Longitud de corte (mm)	122,71 mm
Área (mm <sup>2</sup> )	933,68 mm <sup>2</sup>

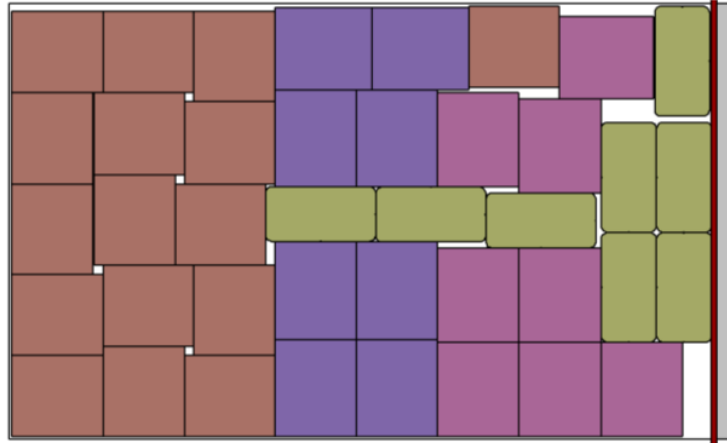
**Referencia FRENTE IZQUIERDO - ESPALDAR DERECHO**

Descripción  
 Cantidad 8  
 Longitud (mm) 28,10 mm  
 Anchura (mm) 32,40 mm  
 Nº de agujeros 0  
 Longitud de corte (mm) 121,00 mm  
 Area (mm<sup>2</sup>) 910,44 mm<sup>2</sup>



**Resultados**

Cantidad	1	Piezas colocadas	40
Chapa	250 x 150	Longitud utilizada (mm)	241,32 mm
Area (m <sup>2</sup> )	0,04 m <sup>2</sup>	Area de piezas (m <sup>2</sup> )	0,03 m <sup>2</sup>



**BD/ Suede/8 Unidades**

Nº de piezas para anidar	72	Fecha de Nesting	13/03/2017
Rotación	Todas	Piezas colocadas	72
Simetría	True	Área de chapa (m <sup>2</sup> )	0,01 m <sup>2</sup>
Margen entre piezas (mm)	0,01 mm	Área de piezas (m <sup>2</sup> )	0,01 m <sup>2</sup>
Tiempo asignado (s)	60,00 s	Eficiencia de Alma (%)	95,31 %

**Chapas**

Cantidad disponible	1
Longitud (mm)	80,00 mm
Anchura (mm)	150,00 mm
Cantidad utilizada	1

**Piezas****Referencia Escalera1 x2**

Descripción	
Cantidad	16
Longitud (mm)	18,70 mm
Anchura (mm)	6,00 mm
Nº de agujeros	0
Longitud de corte (mm)	49,40 mm
Área (mm <sup>2</sup> )	112,20 mm <sup>2</sup>

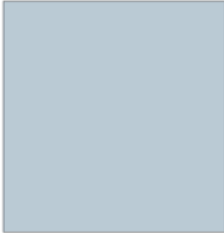
**Referencia Escalera2 x2**

Descripción	
Cantidad	16
Longitud (mm)	18,70 mm
Anchura (mm)	7,00 mm
Nº de agujeros	0
Longitud de corte (mm)	51,40 mm
Area (mm <sup>2</sup> )	130,90 mm <sup>2</sup>

**Referencia Escalera3 x2**

Descripción	
Cantidad	16
Longitud (mm)	18,70 mm
Anchura (mm)	8,00 mm
Nº de agujeros	0
Longitud de corte (mm)	53,40 mm
Área (mm <sup>2</sup> )	149,60 mm <sup>2</sup>



<b>Referencia</b>	<b>Frente y espaldar x1</b>	
Descripción		
Cantidad	8	
Longitud (mm)	20,20 mm	
Anchura (mm)	21,00 mm	
Nº de agujeros	0	
Longitud de corte (mm)	82,40 mm	
Área (mm²)	424,20 mm²	

<b>Referencia</b>	<b>Tarjetero x2</b>	
Descripción		
Cantidad	16	
Longitud (mm)	18,70 mm	
Anchura (mm)	5,00 mm	
Nº de agujeros	0	
Longitud de corte (mm)	47,40 mm	
Área (mm²)	93,50 mm²	

**Resultados**

Cantidad	1	Piezas colocadas	72
Chapa	80 x 150	Longitud utilizada (mm)	78,15 mm
Área (m²)	0,01 m²	Área de piezas (m²)	0,01 m²

