

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 6

26.

FECHA	jueves, 31 de mayo de 2018
--------------	----------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Extensión Soacha
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ingeniería
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Industrial

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Fonseca Algarra	Ruth Aleidy	1013649084
González Calvo	Sandra Milena	1073698461

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 2 de 6

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Castro Mateus	Carlos Eduardo

TÍTULO DEL DOCUMENTO
Estudio Técnico para el Montaje de una Planta de Confecciones en el Municipio de Soacha, Cundinamarca

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Ingeniero Industrial

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
15/05/2018	93

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Confecciones	
2. Producción	
3. Diseño	
4. Localización	
5. Productividad	
6. Tamaño	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 6

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

RESUMEN: El sector de confecciones se encuentra en una disminución de su valor por factores tales como la subcontratación, representada por los talleres de confecciones denominados satélites en donde se presentan problemas de producción, calidad y seguridad del trabajador para esto se planteó una unidad productiva que integre a los satélites de confecciones por lo cual se elaboró un estudio técnico para el montaje de una planta de confecciones que busco mejorar la eficiencia del proceso en el municipio de Soacha el cual cuenta con 226 entidades registradas ante la cámara de comercio y 213 que se encuentran en la base de datos de la alcaldía pero con una modalidad informal de la cual la muestra representativa fue de 25 satélites con los que se contó para la elaboración de la investigación

En el estudio técnico se estableció la localización por el método ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP), el tamaño proporcionado por el mercado a través del estudio del macro y micro entorno evaluados por una matriz PEST y el análisis del punto de equilibrio, la distribución en planta que involucra la maquinaria, equipos, herramientas, mano de obra con la metodología Systematic Layout Planning (SLP) además de evaluación de la producción por medio del índice de productividad.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 6

3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *“Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 5 de 6

Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI** ___ **NO** X.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros;

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 6 de 6

respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.



La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Estudio Técnico Para El Montaje De Una Planta De Confecciones En El Municipio De Soacha, Cundinamarca .pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Fonseca Algarra Ruth Aleidy	Ruth Fonseca.
González Calvo Sandra Milena	

12.1.50

ESTUDIO TÉCNICO PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
CONFECCIONES EN EL MUNICIPIO DE SOACHA, CUNDINAMARCA

RUTH ALEIDY FONSECA ALGARRA
SANDRA MILENA GONZALEZ CALVO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
SOACHA - CUNDINAMARCA
2018 IPA

ESTUDIO TÉCNICO PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
CONFECCIONES EN EL MUNICIPIO DE SOACHA, CUNDINAMARCA

RUTH ALEIDY FONSECA ALGARRA
SANDRA MILENA GONZALEZ CALVO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Director: Carlos Eduardo Castro Mateus
Administrador de Empresas

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
SOACHA - CUNDINAMARCA
2018 IPA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar damos gracias a Dios, por habernos dado la fuerza en cada momento de dificultad que se presentó y el valor para lograr culminar esta etapa de nuestra vida.

Agradecemos también a nuestro director de proyecto por su guía, apoyo, colaboración y dedicación que nos brindó en cada paso para la finalización de nuestro trabajo de grado.

A nuestros padres por su apoyo incondicional en el trayecto de nuestras vidas, por sus enseñanzas a no desfallecer y no rendirnos ante cualquier obstáculo.

Finalmente agradecemos a las personas que participaron en las entrevistas por su tiempo, dedicación y apoyo al brindarnos sus experiencias e igualmente a cada persona que contribuyó al desarrollo de nuestro trabajo, para todos ellos solo queda decir muchas gracias por su apoyo.

CONTENIDO

RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. MARCO METODOLÓGICO	13
1.1 ANTECEDENTES	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES	15
1.3.1 ALCANCE	15
1.3.2 LIMITACIONES	15
1.4 OBJETIVOS	15
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.5 JUSTIFICACIÓN	16
1.6 METODOLOGÍA.....	17
1.7 MARCO TEÓRICO.....	18
1.7.1 Análisis del Entorno.....	18
1.7.2 Estudio técnico	19
1.7.2.1 Tamaño óptimo de la planta:	19
1.7.2.2 Localización óptima de la planta:	20
1.7.2.3 Ingeniería de Proyecto	21
1.7.2.4 Metodo Systematic Layout Planning (SLP)	22
1.7.2.5 Productividad	24
2. ANÁLISIS DEL ENTORNO	26
2.1 MACRO ENTORNO	26
2.1.1 Económico:	26
2.1.2 Sociocultural:.....	29
2.1.3 Político:	32
2.1.4 Tecnológico:.....	32
2.1.5 Medioambiental:	33
2.2 MICRO ENTORNO.....	34
2.2.1 Proveedores:	34
2.2.2 Competencia:	35
2.2.3 Clientes o consumidores:	37
2.2.3.1 Segmento del Mercado:	37
2.2.3.2 Perfil del Consumidor:	37
2.2.4 Legislación:	37
2.3 ANÁLISIS MATRIZ PEST:.....	38

3. CARACTERÍSTICAS Y PRODUCTIVIDAD EN LOS SATÉLITES DE CONFECCIONES EN EL MUNICIPIO DE SOACHA	41
3.1 TIEMPO DE TRABAJO	41
3.2 RECURSOS EMPLEADOS	42
3.3 RECURSO HUMANO.....	43
3.4 TERRENO.....	43
3.5 MAQUINARIA.....	44
4. PROPUESTA DE DISEÑO DE PLANTA	46
4.1 LOCALIZACIÓN	46
4.2 TAMAÑO:.....	48
4.3 DISEÑO GENERAL.....	51
4.3.1 Diagrama producto-cantidad:	51
4.3.2 Cursograma analítico:	51
4.3.3 Diagrama de flujo de material:	57
4.3.4 Diagrama de correlaciones:.....	58
4.3.5 Gráfico de hilos:	59
4.3.6 Disposición de los espacios:.....	61
4.3.6.1 Requerimiento de maquinaria:	61
4.3.6.2 Calculo de espacios:	63
4.3.7 Diagrama de relación de espacios:.....	63
4.3.8 Valoración de alternativas:	66
4.4 DISEÑO DETALLADO.....	68
4.5 ANALISIS ADMINISTRATIVO	70
4.5.1 Cooperativa	70
4.5.2 Clúster.....	71
5. CONCLUSIONES	73
6. RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS	80

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	33
Tabla 2	34
Tabla 3	35
Tabla 4	35
Tabla 5	36
Tabla 6	38
Tabla 7	39
Tabla 8	40
Tabla 9	40
Tabla 10	47
Tabla 11	48
Tabla 12	52
Tabla 13	53
Tabla 14	54
Tabla 15	55
Tabla 16	56
Tabla 17	57
Tabla 18	61
Tabla 19	62
Tabla 20	62
Tabla 21	63
Tabla 22	67
Tabla 23	84
Tabla 24	84
Tabla 25	85
Tabla 26	85
Tabla 27	86
Tabla 28	87
Tabla 29	87
Tabla 30	87
Tabla 31	88
Tabla 32	88
Tabla 33	88
Tabla 34	89
Tabla 35	89
Tabla 36	90
Tabla 37	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	17
Figura 2	21
Figura 3	27
Figura 4	58
Figura 5	59
Figura 6	60
Figura 7	60
Figura 8	61
Figura 9	64
Figura 10	65
Figura 11	66
Figura 12	68
Figura 13	69
Figura 14	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	26
Gráfico 2.....	27
Gráfico 3.....	28
Gráfico 4.....	28
Gráfico 5.....	29
Gráfico 6.....	29
Gráfico 7.....	30
Gráfico 8.....	31
Gráfico 9.....	33
Gráfico 10.....	41
Gráfico 11.....	42
Gráfico 12.....	42
Gráfico 13.....	43
Gráfico 14.....	43
Gráfico 15.....	44
Gráfico 16.....	45
Gráfico 17.....	49
Gráfico 18.....	49
Gráfico 19.....	49
Gráfico 20.....	50
Gráfico 21.....	50
Gráfico 22.....	50
Gráfico 23.....	51

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A	80
ANEXO B	84
ANEXO C	91
ANEXO D	93

RESUMEN

El sector de confecciones se encuentra en una disminución de su valor por factores tales como la subcontratación, representada por los talleres de confecciones denominados satélites en donde se presentan problemas de producción, calidad y seguridad del trabajador, para esto se planteó una unidad productiva que integre a los satélites de confecciones por lo cual se elaboró un estudio técnico para el montaje de una planta de confecciones que busco mejorar la eficiencia del proceso en el municipio de Soacha, el cual cuenta con 226 entidades registradas ante la cámara de comercio y 213 que se encuentran en la base de datos de la alcaldía pero con una modalidad informal; de la cual la muestra representativa fue de 25 entrevistas con las que se contó para la elaboración de la investigación.

En el estudio técnico se estableció la localización por el método ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP), el tamaño proporcionado por el mercado a través del estudio del macro y micro entonces evaluados por una matriz PEST y el análisis del punto de equilibrio, la distribución en planta que involucra la maquinaria, equipos, herramientas, mano de obra con la metodología Systematic Layout Planning (SLP) además de evaluación de la producción por medio del índice de productividad.

Dentro de los factores involucrados para la realización de estudio técnico como se mencionó anteriormente se encuentra en primer lugar la localización, en donde el método AHP arrojó el barrio ciudad latina del municipio de Soacha como la mejor alternativa para la ubicación de la propuesta del diseño de la planta, en segunda lugar se encuentra el tamaño de la planta con una producción anual máxima de 621.756 prendas y mínima de 14.382, en cuanto a la distribución de la planta se cuenta con quince máquinas, quince personas para el área productiva con una distribución de once áreas y finalmente la productividad en promedio del satélite es del 72% y en la propuesta se presenta un aumento del 20%.

Palabras Claves: Confecciones, producción, diseño, localización, productividad, tamaño.

INTRODUCCIÓN

El sector textil en Colombia cuenta con alrededor de 150 años, inició con pequeños talleres desde 1870 (Litman, 2016). Se formalizó en 1909 con la primera empresa productiva de este sector llamada COLTEJER, esta planta se inauguró en Medellín y actualmente cuenta con un buen posicionamiento (Coltejer, 2017), en 1920 se constituye la fábrica de hilados y tejidos del Hato llamada FABRICATO una de las compañías colombianas más representativas del mercado con más de 90 años (Fabricato, 2017) en 1968 también surgió Diseños y Confecciones Hernán Trujillo S.A una marca que resulto reconocerse por su calidad, el buen gusto y la estética pero la competencia de nuevas marcas, las importaciones chinas y los costos obligaron a la liquidación de la sociedad en el año 2005. Una marca que se ha reconocido y sigue actualmente es Arturo Calle, su fundador después de trabajar en un almacén de camisas decidió renunciar y hacer su propio negocio llamado en ese entonces Dante (Arturo Calle, 2017); estos son pocas de las tantas empresas que han marcado el sector textil en el país y que han cambiado la estructura de la industria de confecciones.

En los últimos años la distribución y comercialización se está realizando a través de grandes cadenas las cuales utilizan la subcontratación para responder a las exigencias de los clientes finales tanto en precios, diseño y velocidad de entrega, este modelo ha afectado el sector textil manufacturero en Colombia, basándose en dos tipos de proveedores: maquiladoras y paquete completo; a los maquiladores llamados comúnmente satélites les proporcionan materias primas y solo se encargan de confeccionar las prendas hasta el embalaje, el proveedor de paquete completo coloca la materia prima e insumos y realizan los proceso de confección y terminado. (Soto, 2016)

Enfocando el estudio al satélite de confección en el municipio de Soacha, el cual le brinda a las personas involucradas en esta actividad una sostenibilidad familiar, con una mejora de calidad de vida incluyendo beneficios en cuanto a la localización de su puesto de trabajo y flexibilidad de tiempos para cumplir sus demás actividades cotidianas o del hogar; no obstante existen diversos problemas que aquejan este tipo de confección como lo son la manipulación de la prendas antes y después de la confección, un reducido casi nulo control del proceso, pérdidas y desperdicios de materias primas e insumos, poca confiabilidad, saturación de trabajo, demoras en entregas, problemas de salud para el confeccionista además de ser un lugar donde se puede presentar cualquier imprevisto que no pueda ser controlado por la empresa contratista.

Lo ideal es implementar una organización que integre beneficios tales como seguridad industrial, sostenibilidad y mejora en la calidad de vida por tal motivo se elaboró un estudio técnico con el fin de proponer una planta de confecciones

que mejore la eficiencia del proceso identificando los pasos y métodos necesarios para la ejecución. Es por esto que se hace un análisis para la obtención de información por medio de entrevistas, fuentes secundarias como bases de datos y trabajos de grado orientados a las técnica de distribución en planta SLP (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING) en sus siglas en ingles que significa Planificación sistemática del diseño (Muther, Distribución en planta, 1968), se escogió esta técnica por que da el resultado del acomodo de las áreas y por otro lado sugiere el manejo de los materiales, acorde con el juicio de varios autores proporciona un mejor resultado para lo que se busca, por que integra los principios de la distribución en planta y los factores que la afectan. (Flores, 2014).

El presente trabajo se ha dividido en cuatro capítulos siendo la solución de cada objetivo planteado, el primer capítulo describe el marco metodológico donde se muestra la problemática, antecedentes, marco teórico y los demás mecanismos para la investigación, en el segundo se encuentra el desarrollo del primer objetivo; diagnosticar el sector de la confecciones con la finalidad de determinar su productividad, para llevarlo a cabo se realiza el análisis con una Matriz PEST la cual evalúa el potencial del mercado a nivel externo interpretando datos proporcionados por entidades gubernamentales tales como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y Alcaldía Municipal de Soacha, no como otros métodos que hacen un análisis interno, el segundo objetivo es identificar las características de los proceso productivos se cuenta con una muestra no probabilística de 25 entrevistas que se determinó para los satélites de Soacha; donde se realizó la recolección de datos primarios por medio de un trabajo de campo que dio como resultado un promedio de 72% para la productividad de los talleres de confección en el municipio, finalmente para alcanzar el tercer objetivo descrito en el cuarto capítulo el cual plantea el diseño de la planta por medio de herramientas técnicas utilizando el método Systematic Layout Planning (SLP) el cual propone las especificaciones de la localización, tamaño, requerimientos de maquinaria y distribución de las áreas.

A pesar de que el municipio cuenta con una gran cantidad de satélites ubicados en las diferentes comunas, la productividad que estos presenta es baja como se evidencio en el estudio de campo el cual se muestra en el *grafico 16*, el cual demuestra que en retribución tienen pocos rendimientos en comparación al tiempo de trabajo invertido, esto hace más favorable la propuesta de crear una unidad productiva que vincule varios satélites para conformar una organización, la cual brinde mejores condiciones tanto laborales como de seguridad a las personas que la integren.

Finalmente este trabajo se orientó totalmente al estudio técnico el cual interviene sus fases de localización, tamaño y la distribución en planta que involucra la maquinaria, equipos, herramientas, mano de obra y producción, aunque el proyecto no cuente con un espacio previamente establecido se obtendrá áreas mínimas para el desarrollo de las actividades.

1. MARCO METODOLÓGICO

1.1 ANTECEDENTES

El sector textil en sus inicios era una actividad doméstica realizada en talleres familiares, posteriormente este enfoque cambió por medio del desarrollo de nuevas máquinas que se incorporó para la producción desde su orientación inicial a un trabajo fabril de gran escala.

La industria textil condujo el primer proceso de industrialización en regiones de Europa y Estados Unidos y conforme otros países comenzaron su desarrollo económico, el sector textil jugó un papel vital en los esfuerzos de industrialización. Posteriormente cuando la producción de ropa llegó a ser una actividad industrial, ambos sectores (textil y del vestido) se convirtieron en componentes significativos de la cambiante economía global (Dickerson, 1999).

El sector textil en Colombia cuenta alrededor de 150 años, inició con pequeños talleres desde 1870 (Litman, 2016). Se formalizó en 1909 con la primera empresa productiva de este sector llamada COLTEJER, esta planta se inauguró en Medellín y actualmente cuenta con un buen posicionamiento (Coltejer, 2017), en 1920 se constituye la fábrica de hilados y tejidos del Hato llamada FABRICATO una de las compañías colombianas más representativas del mercado con más de 90 años (Fabricato, 2017), en 1968 también logro surgir Diseños y Confecciones Hernán Trujillo S.A una marca que logro reconocerse por su calidad, el buen gusto y la estética pero la competencia de nuevas marcas, las importaciones chinas y los costos obligaron a la liquidación de la sociedad en el año 2005 (Redacción de Economía , 2013), una marca que se ha reconocido y sigue actualmente es Arturo Calle, donde su fundador después de trabajar en un almacén de camisas decidió renunciar y retomar su propio negocio llamado en ese entonces Dante (Arturo Calle, 2017); estos son pocas de las tantas empresas que han marcado el sector textil en el país.

Esto enmarca que la historia textil colombiana inició con emprendimientos que generaban pequeños volúmenes de producción y a medida que fue evolucionando se manifestó la necesidad de cambiar a un modelo que permitiera cumplir con las exigencias del momento contando actualmente con las grandes industrias que conocemos.

La industria del sector textil en este momento cuenta con unos retos que debe enfrentar, “trabajar en la innovación constante de productos, diversificación de mercados y conocer los canales de distribución para entregar a tiempo” (Sistema de Inteligencia Comercial , 2012) con la finalidad de cumplir los nuevos requerimientos que exige el mercado en la llamada “globalización que está marcada por el uso generalizado de nuevas tecnologías de información,

nuevos materiales, calidad y complejos procesos de producción” (Romero, 2012).

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) registra que para el 2013, el sector cuenta con 450 fábricas textiles y más de 10.000 talleres de confección generando más 750.000 empleos indirectos manifestando que la mayor parte de la industria está conformada por los talleres de confección informales llamados también satélites y además que las pocas industrias que producen a gran escala recurren a la subcontratación de los denominados satélites que se encuentran gran parte en la región de Cundinamarca con un 40%, Antioquia 43% y resto del país 17% (Sistema de Inteligencia Comercial , 2012) estos cuentan con espacios reducidos y con poca capacidad de producción debido a que las mismas personas realizan todo el proceso de producción ocasionando cada paso se realice en un mayor tiempo.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los talleres de confección informales “son lugares donde se lleva a cabo una serie de actividades donde se hace la creación de indumentaria, a partir de un diseño realizado previamente” (Porto, 2014). Esto es lo que popularmente se denominan “satélite de confección” son pequeñas instalaciones que cuentan con un limitado número de máquinas donde hacen tareas pequeñas de confección y los procesos son realizados por una sola persona. Las grandes empresas acuden a ellos para utilizar la función de confección para la reducción de costos de sus productos.

Un satélite de confecciones le brinda a las personas involucradas en esta actividad una sostenibilidad familiar, con una mejora de calidad de vida incluyendo beneficios en cuanto a la localización de su puesto de trabajo y flexibilidad de tiempos para cumplir sus demás actividades cotidianas o del hogar; no obstante existen diversos problemas que aquejan este tipo de confección como lo son la manipulación de la prendas antes y después de la confección, un reducido casi nulo control del proceso, pérdidas y desperdicios de materias primas e insumos, poca confiabilidad, saturación de trabajo, demoras en entregas, problemas de salud para el confeccionista además de ser un lugar donde se puede presentar cualquier imprevisto y no puede ser controlado por la empresa que lo contrata.

Juliana Calad, Directora de la Cámara de Textiles de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) Menciona que “la falta de mano de obra calificada es uno de los grandes inconvenientes que enfrenta el sector, pues con la reactivación de la producción y las ventas, los confeccionistas no cuentan con suficiente personal idóneo para el cumplimiento de determinadas funciones”. (Dinero, 2016)

Lo anterior ratifica la necesidad de la especialización del personal en la tarea con el fin de llegar a una producción en masa que sea eficiente, con esta finalidad se busca implementar un modelo adecuado de producción que solucione esos problemas y que permita a la empresa reducir costos.

La mayoría de satélites cuentan con espacios reducidos de los cuales deben disponer de una buena localización de la maquinaria necesaria para su funcionamiento, por tal motivo se busca generar un diseño de distribución de planta con el objetivo de optimizar los recursos disponibles. La búsqueda de una distribución óptima ha sido un problema atacado principalmente por ingenieros industriales e investigadores los primeros que estudiaron el problema fueron Armour y Buffa en 1963.

1.2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será el mejor sistema de producción que vincule a los satélites de confección y conserven sus beneficios de trabajo actuales?

1.3 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.3.1 ALCANCE: Irá hasta el estudio técnico donde estará únicamente la localización, el tamaño y la distribución en planta que involucra la maquinaria, equipos, herramientas, mano de obra y producción.

1.3.2 LIMITACIONES: El proyecto de investigación no cuenta con un espacio previamente establecido pero se obtendrán áreas mínimos ideales para el desarrollo de las actividades, al igual la veracidad de la información serán datos supuestos que representan la población estudio proporcionados por fuentes primarias y secundarias los cuales se trabajaran con un entorno informal que no se encuentra caracterizado.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un estudio técnico para el montaje de una planta de confección que mejore en la eficiencia del proceso.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar el sector de confecciones en Soacha para determinar la productividad de los satélites textiles.

2. Identificar las características de los procesos productivos de las confecciones en Soacha.
3. Realizar el diseño de la planta por medio de herramientas técnicas que involucren los beneficios de trabajo de los satélites.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Los motivos que llevaron a investigar la producción textil se centra en el proyecto desarrollado por el servicio de jesuitas a refugiados, una organización humanitaria y de solidaridad cristiana a las víctimas de desplazamiento forzado en países afectados por conflicto externo e interno (Jesuitas Colombia, 2017). Que ubicados en el municipio de Soacha el cual presenta en su población 450.000 habitantes con más de 30.000 desplazados registrados (UNICEF, 2014). Por tal razón la organización decide trabajar con mujeres cabezas de familia que se encuentran en estas condiciones, con la finalidad de brindarle una oportunidad de emprendimiento al desarrollar una asociación para la creación de empresa textil que realice productos para ser exportarlos a Italia con la ayuda de un consorcio italiano interesados en invertir en proyectos sociales.

Mediante el análisis detallado del registro de la producción que presentan actualmente las confecciones con los denominados satélites se puede realizar un comparativo de la proyección de una planta basada en una producción en línea y así establecer un horizonte que permita ser un fundamentó teórico en la valorización del proyecto de confecciones realizado por el servicio de jesuitas a refugiados puesto que la evaluación permite tomar a través de la comparación de distintas alternativas. Tanto en la vida cotidiana como en los proyectos, en general, sean estos social o productivos, públicos o privados, requiere de la evaluación para adoptar decisiones racionales.

Al lograr el desarrollo de la investigación se podrá concluir el rendimiento de cada uno de estos sistemas productivos y encontrar la alternativa más viable para la propuesta del diseño de planta, el proyecto además sería un estudio evaluativo que pueda brindar cual es la mejor estrategia a tomar en el sector textil utilizando como novedad la técnica SLP en el desarrollo del proceso.

1.6 METODOLOGÍA

Esta investigación tendrá rumbos exploratorios, descriptivos, analíticos y críticos en donde en primer lugar se explicarán las características que involucra un estudio técnico para el diseño de una planta de confección, se describirán los procesos de producción actual de los satélites, se analizarán los resultados para llegar a la mejor conclusión o recomendación del mejor método de distribución, tomando un enfoque crítico-social logrando la participación de una comunidad que busca su desarrollo y crecimiento donde se vincularon elementos cuantitativos que permitirán evaluar los datos con técnicas estadísticas y cualitativos sometidos a la perspectiva y comprensión de la experiencia humana que permitirán la caracterización de los satélites.

Se obtendrá información de fuentes primarias por medio de entrevistas realizadas a las personas que conforman los satélites indagándoles los productos que actualmente confeccionan, tiempos del proceso, los beneficios que les trae el satélites e inconveniente que este le ha traído; guías de observación para verificar el grado de cumplimiento de algunos aspectos tales como espacio, maquinaria y seguridad usando como instrumento listas de chequeo. Como información secundaria se buscará el funcionamiento actual de la industria de confección textil en el municipio de Soacha, para esta información existe una base de datos que almacena la alcaldía además de otras fuentes serán trabajos de grado orientados a las técnicas de distribución en planta como referencia de lo que se quiere llegar al finalizar la investigación.



Figura 1: Pasos de la metodología

1.7 MARCO TEÓRICO

1.7.1 Análisis del Entorno

Para analizar el diagnóstico del sector se hace imprescindible ver el entorno externo el cual permite identificar los beneficios y amenazas que enfrenta la organización, consta de cinco componentes que intervienen en su funcionamiento tomados del libro Conceptos de Administración Estratégica de Fred David.

- **Económico:** Comprende factores de fluctuación del mercado que se toma de estadísticas del comercio exterior procedente de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, la encuesta anual manufacturera proporcionada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, datos de la alcaldía de Soacha y la Cámara de Comercio de Bogotá.
- **Sociocultural, Demográfico y ambiental:** Características de la población que se encuentra vinculada al sector en donde está por ejemplo la división de género, tipo de contrato, área de trabajo e ingresos y la ubicación de las confecciones a nivel departamental tomados del Departamento Administrativo Nacional de Estadística año 2016 y con la ayuda de la alcaldía del municipio para establecer los mismos datos procedentes de Soacha.
- **Político, gubernamental y legal:** Leyes y legislaciones federales proporcionadas por el ministerio de comercio y turismo, estatales y locales brindadas por la alcaldía de Soacha.
- **Tecnológico:** Innovaciones científicas e industriales que hace parte de la inversión realizada por las organizaciones en cuanto a su maquinaria y equipo generados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística año 2016.
- **Competitivo:** Determina las ventajas y desventajas de la competencia del sector en donde se encuentran los proveedores y los clientes, en el cual es proporcionado por fuentes primarias escogidas para analizar sus factores de éxito mediante una matriz de perfil competitivo tomada del libro Conceptos de Administración Estratégica de Fred David.

Identificados los componentes del análisis del entorno se determinan estrategias con el fin de encontrar los aspectos más importantes, para ello se puede utilizar por ejemplo la matriz PEST o PESTEL, EFE y la matriz de perfil competitivo (MPC).

- **Matriz PEST o PESTEL:** Es una herramienta que permite definir el entorno analizando factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales creados por Liam Fahey y V.K. Narayanan, siendo esta una buena alternativa por que contempla los componentes que se integra en un análisis del entorno externo y es bastante versátil al momento de integrar otras variables.
- **Matriz de evaluación de los factores externos (EFE):** Es una matriz que evalúa información económica, social, cultural, demográfica, ambiental, política y jurídica.
- **Matriz de perfil competitivo (MPC):** Identifica los principales competidores de una organización, los factores de la MPC incluye más cuestiones internas, esta permite la posibilidad de mejorar con respecto a las fortalezas de nuestros competidores descrito en el libro Conceptos de Administración Estratégica de Fred David.

1.7.2 Estudio técnico

Es la segunda etapa que comprende la evaluación de un proyecto esta permite determinar el tamaño óptimo, localización equipos e instalaciones y su organización, de acuerdo a los proyectos de inversión el fin es desarrollar de manera eficiente el proceso productivo, este se debe realizar detalladamente con el propósito de emplearlo en los posteriores estudios como el financiero y administrativo.

El estudio técnico según Gabriel Bacca Urbina se divide en cuatro fases:

1.7.2.1 Tamaño óptimo de la planta: Hace referencia a la capacidad instalada del proyecto la cual se puede expresar en unidades producidas por año, de igual manera se puede considerar factores como la inversión inicial y disponibilidad de equipos para determinar el tamaño, esto depende de la información disponible que permita determinar las dimensiones con las que se planea trabajar.

- a. **La Demanda:** Es la cantidad de artículos o servicio que el mercado busca satisfacer de acuerdo a una necesidad específica con un correspondiente costo; teniendo en cuenta datos proporcionados por Departamento Administrativo Nacional de Estadística se puede establecer la demanda de acuerdo a la siguiente ecuación.

Demanda = Producción nacional + Importaciones – Exportaciones

Para determinar la demanda se debe tener un plano optimista y pesimista donde el optimista satisface la demanda total refiriéndose a la producción máxima y una producción mínima que sería el plano pesimista, los cuales se pueden evidenciar con un análisis de tendencias o por el punto de equilibrio.

- b. **Método de Lange:** Permite fijar la capacidad de producción estableciendo una relación con el monto de la inversión y la capacidad productiva del proyecto, de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$\text{Costo total} = I_0 + C \sum_{t=0}^{n-1} \frac{1}{(1+i)^t} = \text{mínimo}$$

C = Costos de producción

I₀ = Inversión Inicial

i = Tasa de descuento

t = Periodos considerados en el análisis

- c. **Método de escalación:** Permite establecer la producción máxima de acuerdo a la disponibilidad de equipos con las que se cuenta y estableciendo la cantidad de turnos para los trabajadores.

1.7.2.2 Localización óptima de la planta: Permite determinar la ubicación de la planta que logre satisfacer los requerimientos del mercado y le proporcione ventajas, se estableció conforme al Plan de Ordenamiento Territorial tanto del municipio de Soacha y Sibate que fomentan la generación de nueva industria para seleccionar las diferentes alternativas; además del acuerdo 046 de 2000 donde se limitan expansiones de vivienda y se le otorga 2000 hectáreas para zonas industriales en el municipio de Soacha.

- a. **Método cualitativo por puntos:** Selecciona los factores relevantes para la localización y se les asigna una puntuación, cada alternativa de localización se evaluara colocándole una puntuación que finalmente se sumara y se seleccionara la máxima ponderación como la ubicación de la planta.
- b. **Método de Vogel:** Se basa en el análisis de costo de transporte cuya idea es emplear el de menor precio, en el primer lugar se identifica los costos menores que se restan entre dichos valores y a ese resultado se le llamara "PENALIZACIÓN", en el segundo paso se verifica la fila y columna con mayor penalización para posteriormente tomar el costo unitario más pequeño a fin de enviarle la cantidad máxima con la cual finalmente se calcula de nuevo las penalizaciones y se escoge la opción que ofrezca el mínimo costo.
- c. **Método Analytic Hierarchy Process (AHP):** Es un método multicriterio creado por Thomas Saaty, permite manejar la toma de decisiones en casos donde no hay suficientes datos cuantitativos y se posee información cualitativa, permite dar respuesta a problemas con decisiones complejas, este método se utiliza para seleccionar la mejor

alternativa de localización de la planta, si desea verificar todo el procedimiento se puede dirigir al Anexo B.

1.7.2.3 Ingeniería de Proyecto: Consiste en el análisis de la instalación y funcionamiento de la planta en donde se describe el proceso, seleccionan los equipos, se realiza la distribución física de la planta y se establecen las áreas que la conforman, vale la pena decir que este factor se apoya de la resolución 2400 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social la cual dicta reglamentos para cada centro de trabajo.

Para al análisis del proceso se cuentan con herramientas graficas que permiten visualizar de una forma detallada y comprensible cada uno de los pasos cronológicos del desarrollo del producto en los cuales se encuentra por ejemplo:

- **Diagrama de Bloques:** Es una representación gráfica que consiste en encerrar en un rectángulo las operaciones unitarias del proceso unido por medio de un vínculo que permite identificar la organización de la transformación del producto.
- **Diagrama de flujo:** Es similar al diagrama de bloques, describe una secuencia de pasos pero se diferencia en que maneja una simbología para representar cada una de las operaciones de este modo proporción información detallada del proceso, en la *figura 2* se encuentra la simbología y su significado.

Símbolo	Clasificación
●	Operación
➔	Transporte
■	Inspección
◐	Demora
▼	Almacenamiento

Figura 2: Símbolos para el diagrama de flujo de materiales. Fuente: (Urbina G. B., 2001)

- **Cursograma analítico:** Esta herramienta permite una información más detallada del proceso en donde aparecen las operaciones, el tiempo y distancia de cada operación, es bastante útil en los estudios de redistribución por los datos que proporciona; un ejemplo de la plantilla se puede observar en la *tabla 12*.
- a. **Equipos y Maquinaria:** Para la adquisición de máquina y equipo Gabriel Bacca Urbina menciona que se deben tener en cuenta algunos factores en su selección entre estos están: proveedor, precio, dimensiones, costo de mantenimiento, consumo de energía y mano de obra necesaria.

Con el fin de determinar el número de maquinarias se puede recurrir al método sistemático encontrado en el libro de Capacidad y distribución física. Esta herramienta estima las necesidades de demanda, productividad, competencia y cambios tecnológicos para la cual se emplea la siguiente ecuación.

$$\text{Número de máquinas requeridas } M = \frac{D_p * \frac{D}{Q} * s}{N * 1 - \frac{C}{100}}$$

D= Pronostico del número de unidades por año

p= Tiempo de procesamiento

N=Número total de horas por año, durante el cual función el proceso

C= Inventario de seguridad

Q= Número de unidades de cada lote

S= Tiempo de preparación por lote

- b. Distribución de Planta:** En esta parte de ingeniería del proyecto Gabriel Bacca Urbina menciona que se debe brindar espacios adecuados para las actividades y métodos de producción, la cual consiste en ordenar cada uno de los elementos y cumplir con los objetivos de: Integración total, mínima distancia de recorrido, utilización del espacio cubico y seguridad y bienestar del trabajador.
- **Diagrama de recorrido:** Consiste en utilizar el diagrama de flujo por medio de ensayo y error, con el objetivo de obtener la distribución adecuada; busca identificar los departamentos más activos para posicionarlos en el centro con la meta de reducir el número de movimientos efectuados entre departamentos y generar un modelo a escala del flujo de materiales del proceso.

1.7.2.4 Metodo Systematic Layout Planning (SLP): Desarrollado por Richard Muther, se utiliza para los problemas de distribución en planta es una aplicación bastante lógica que utiliza datos del producto, cantidad, secuencia de material, servicios de soporte y tiempo, se basa en el grado de proximidad y los espacios necesarios para desarrollar cada actividad, este método consta de cuatro fases pero en la realización del proyecto se ejecutan las tres primeras:

- I. **Primera Fase:** Localización.
- II. **Segunda Fase:** Consideraciones generales del diseño, en esta parte según Richard Muther se establece el tipo de distribución, las áreas de la planta, espacios requeridos y maquinaria.

- **Distribución por proceso:** Según el libro Diseño de Plantas Industriales de Palomino, en este tipo de distribución las operaciones se agrupan por proceso o las maquinas con funciones de la misma naturaleza, esta implantación permiten mayor flexibilidad para fabricar diferentes productos en pequeñas cantidades, pero la manipulación del material es mucho más costosa por el aumento de los inventarios de producto intermedio.
 - **Distribución por producto o lineal:** Para esta distribución Palomino menciona que sigue la secuencia de las diferentes etapas del proceso productivo, se utiliza en pocos productos con cantidades grandes, el tiempo de producción es menor ya que maneja un control sencillo, permite optimizar espacios por la pequeña cantidad de inventario de producto intermedio aunque requiere de una inversión alta en equipos y está condicionado por la maquina más lenta.
- III. **Tercera Fase:** Trata del Diseño detallado de la planta, esta se muestra por medio de planos para mayor comprensión de las personas que evalúan la propuesta de diseño; los cuales se pueden desarrollar en diferentes softwares como:
- **Sketchup:** Programa desarrollado por la empresa @Last Software de diseño gráfico y modelado en tres dimensiones es utilizado para generar entornos de arquitectura, diseño industrial y otras aplicaciones.
 - **AutoCAD:** Surge como creación de la compañía Autodesk, se describe como software de diseño asistido utilizado para dibujo 2D y modelado en 3D, este genera el dibujo en formato digital por medio de planos y se destaca como uno de los programas más usados para las aplicaciones arquitectónicas.
 - **SolidWorks:** Software desarrollado por SolidWorks Corp para el modelado en 2D y 3D, permite extraer los planos técnicos del prototipo trabajado como toda la información para su desarrollo.

Para el desarrollo de la metodología SLP Richard Muther y Lee Hales mencionan algunas herramientas descritas a continuación.

- a. Diagrama de relaciones:** Es una herramienta que analiza los vínculos entre las áreas o departamentos identificando interacciones entre ellas.
- b. Diagrama de Hilos:** Es un modelo a escala en que se mide el trayecto de trabajadores, materiales o equipos durante una actividad, en el caso para la distribución en planta los hilos vienen representados por el vínculo evaluado en el diagrama de relaciones y genera un modelo que representa la posición geográfica de los departamentos.
- c. Diagrama de relaciones de espacio:** Es la interacción ordenada de cada espacio según su lugar y funcionamiento para la metodología SLP, se basa en la representación brindada por el diagrama de hilos en conjunto con los requerimientos de espacio en cada área.
- d. Evaluación de opciones:** Permite realizar un juicio sobre las alternativas arrojadas por el método SLP, se puede realizar por:
- **Valoración de alternativas:** En esta parte se toma la decisión de elegir una de las alternativa arrojadas por la metodología SLP y existen varios método para esta valoración entre estos están: (Muther & Hales, 2015)
 - **Ventajas vs desventajas:** Se describe de cada alternativa las ventajas y desventajas del diseño propuesto luego se selecciona la que proporcione mayores beneficios.
 - **Método de factores ponderados:** Consiste en un análisis cuantitativo y cualitativo para comparar las diferentes alternativas, busca seleccionar los criterios a evaluar junto con una ponderación de importancia a cada pauta, con la ayuda de esta puntuación posteriormente se procede a calificar todas las opciones y elegir a la de mayor puntuación.

1.7.2.5 Productividad: Según George Kanawaty en su libro introducción al estudio del trabajo define la productividad como la relación entre la producción e insumo aplicándose a varios campos como lo son actividad industrial, empresarial y financiero; a nivel empresarial se encuentra afectada por factores externos e internos, en el campo de ingeniería es conocida como un índice entre una cantidad que muestra los cambios a través del tiempo evaluando ya sea productos tangibles e intangibles según el interés que se quiera medir.

Con el objetivo de calcular la productividad se puede contar diferentes modelos que se enfocan en un factor determinante para la producción en los cuales se

encuentran gestión del proceso, recurso humano, económico y financieros algunos de estos son:

- Modelo de Kendrick-Creamer: maneja la productividad total y parcial como un índice entre las salidas del productos o servicios sobre los insumos totales utilizados; en el caso de la productividad parcial se tiene en cuenta cada insumo utilizado por separado
- Modelo de Craig-Harris: se enfoca en la eficiencia teniendo en cuenta la producción total sobre la suma de cada uno de los insumos, consta de la siguiente ecuación:

$$Pt = \frac{\textit{Producción total}}{L+C+R+Q}$$

L= Mano de Obra

C= Insumo de capital

R= Materia prima

Q= Otros bienes

- Modelo APC (American Productivity Center): Integra la rentabilidad con la productividad siendo el índice de las ventas sobre el costo y se identifica con la siguiente ecuación:

$$\frac{\textit{Ventas}}{\textit{Costos}} = \frac{\textit{Producción del Periodo} * \textit{Precio de Venta}}{\textit{Insumo Utilizado} * \textit{Costo Unitario}}$$

- Modelo de Productividad Total: Difiere de la productividad total integrada por la producción total sobre los insumos totales además de contar con cinco medidas parciales enfocadas en el insumo humano, material, capital, energía y otros gastos.

Según David Sumanth en la ingeniería y administración de la productividad hay alrededor de 54 técnicas que se aplican para lograr un mejor desempeño en la productividad generando ventajas como mayores ingresos tanto para empleados y la empresa, logrando tener oportunidades de crecimiento para abrir nuevos mercados.

2. ANÁLISIS DEL ENTORNO

Para este análisis se toma en cuenta el enfoque de la planeación estratégica que propone Fred David en cuanto a la evaluación del entorno, el cual afecta directamente al mercado.

2.1 MACRO ENTORNO

2.1.1 Económico:

El sector de confecciones cuenta con 930 establecimientos a nivel nacional según datos proporcionados por la encuesta manufacturera se tuvo una producción bruta de 7.161.777 millones de pesos y es el grupo que registra la mayor participación del personal ocupado con 72.679 personas (DANE, 2016). En cuanto a las exportaciones se registraron 21 millones de kilogramos que representan 555 millones de dólares FOB cuyo principal destino es Estados Unidos seguido de Costa Rica (ANDI, 2015).

PRODUCTOS EXPORTADOS

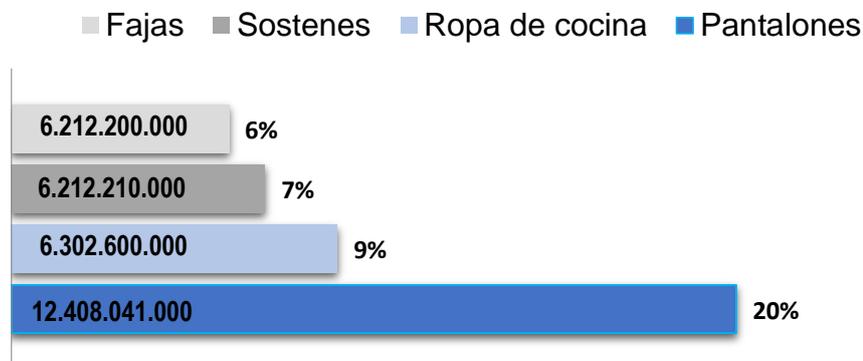


Gráfico 1: Productos Exportados. Fuente: ANDI, (2015).

Los principales productos que se encuentra en las exportaciones son los pantalones tanto de hombre, mujeres y niños estos se encuentran representados con el 20% ya sea por pantalones largos, con petos y cortos; seguido de la ropa de cocina con el 9% , sostenes 7% y fajas 6%.

En lo que respecta a las importaciones encontramos 748 Millones de dólares CIF de donde resultan los 51 millones de kilogramos provenientes generalmente de China (ANDI, 2015).

PRODUCTOS IMPORTADOS

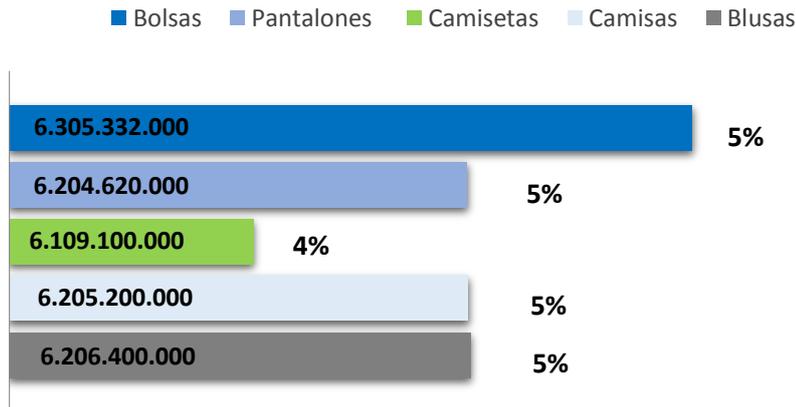


Gráfico 2: Productos Importados. Fuente: ANDI, (2015).

Los principales productos que se encuentran en las importaciones son los bolsos ya sean en forma de sacos, talegas, para envasar o en tiras en base de polipropileno; blusas y camisas para dama a base de fibras sintéticas o artificiales y para los hombres camisas de algodón al igual que las camisetas. (ANDI, 2015).



Figura 3: Croquis de Soacha. Fuente: Secretaria de planeación, Soacha, (2010).

Pasando ahora a un contexto del municipio de Soacha el cual es uno de los 117 municipios de Cundinamarca, cuenta con 184.45km² y está dividido por 6 comunas y 350 barrios (Soacha, 2014), a pesar de ello el municipio se encuentra ubicado en segundo grado de importancia genera un valor agregado

entre 1.551 a 9.886 millones de peso, con un peso relativo de 11.3% del PIB (DANE, Metodología para calcular el indicador de importancia, 2014) .

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

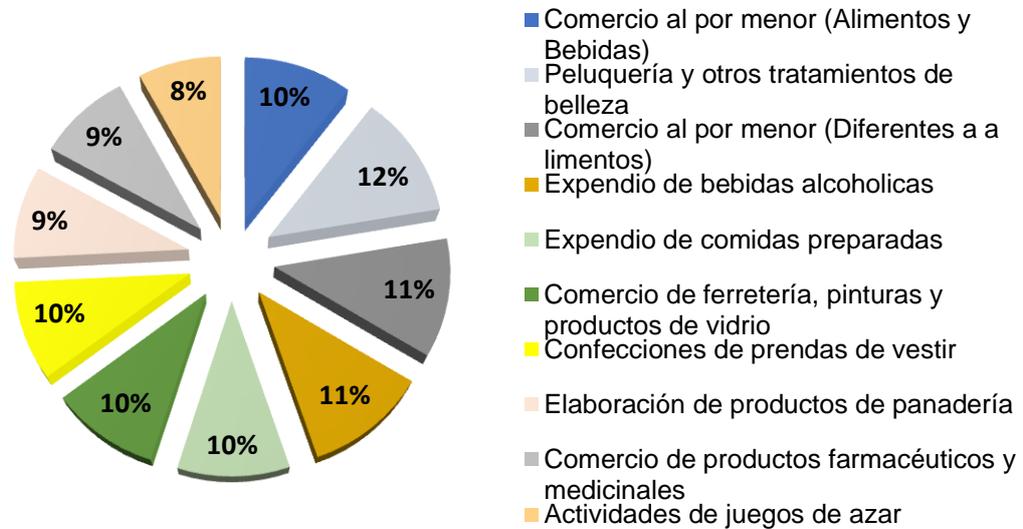


Gráfico 3: Actividades Económicas. Fuente: Cámara de Comercio, Clasificación Industrial Internacional Uniforme, Bogotá, (2014). Interpretación de los autores

En las principales actividades económicas se encuentran los establecimientos de peluquería y tratamientos de belleza seguido por el comercio de alimentos, bebidas y establecimientos de bebidas alcohólica (Bogotá, Clasificación Industrial Internacional Uniforme, 2014). Para el sector de confecciones se evidencia que esta actividad económica representa el 10% de los establecimientos inscritos en la cámara de comercio, donde hay 226 empresas registradas (Bogotá, Registro , 2014) y 213 satélites de confecciones que trabajan en modalidad informal (Soacha, Caracterización , 2016).

SEGÚN EL TAMAÑO

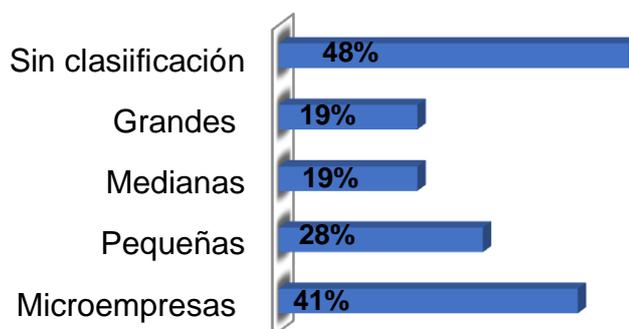


Gráfico 4: Según el tamaño. Fuente: Registro Mercantil, Bogotá, (2014). Interpretación de los autores.

Soacha cuenta con 15.394 empresas (Bogota, 2017) donde el gráfico 5 muestra la subdivisión por tamaño, representando la mayoría de las empresas

sin clasificar con un 48% y las microempresas con un 41%. En el caso de las empresas informales dedicadas a las confecciones su localización en el municipio se centra principalmente en la comuna uno con un 29% seguido de la comuna 6 que tiene un 23% esta es la más grande de todas las comunas.

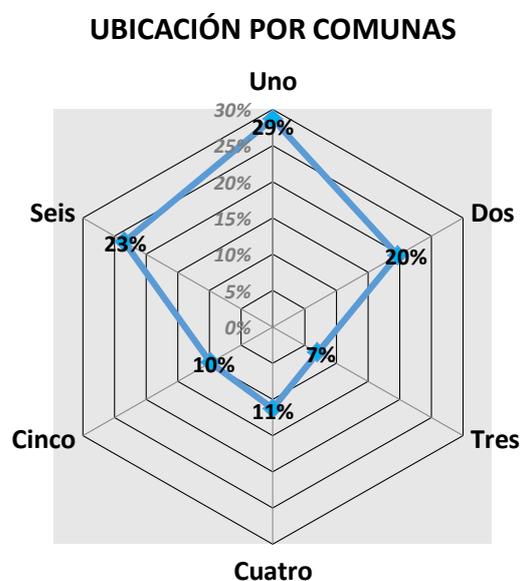


Gráfico 5: Ubicación por comunas. Fuente: Alcaldía de Soacha, (2016). Interpretación de los autores.

2.1.2 Sociocultural:

Con respecto a la población que se encuentra vinculada al sector de confecciones esta conformada por 72.679 personas, las cuales se encuentra dividida por género representando el 27% al masculino y el 73% para el femenino; en la *gráfico 6* se observa la distribución por departamento y género.

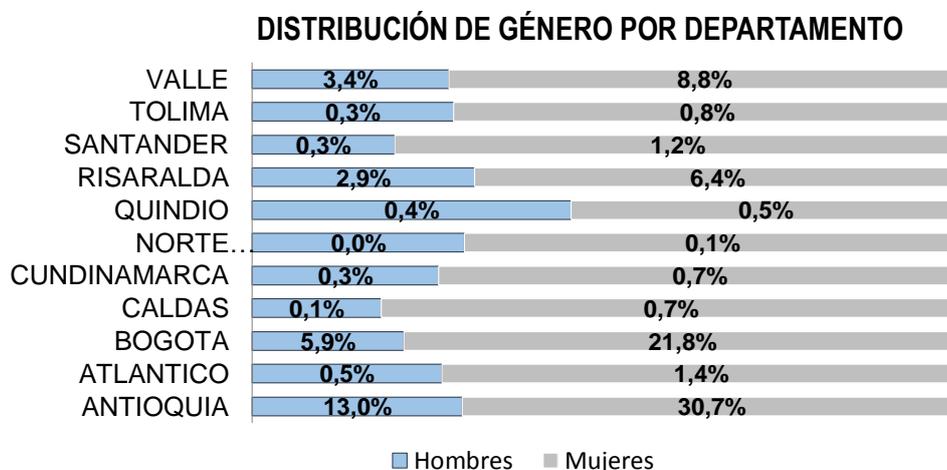


Gráfico 6: Distribución de Género por Departamento. Fuente: DANE, (2016). Interpretación de los autores

De acuerdo al tipo de contratación que se presenta en las confecciones, el 47% tiene un contrato de forma permanente o indefinida con la compañía y un 38% de forma temporal; asimismo cuenta con agencias temporales que le brindan el servicio de los contratos estas representan un 11% de las personas ocupadas en este sector, para los aprendices hay un 3% (DANE, Encuesta Anual Manufacturera, 2016). Las principales áreas donde se desempeñan, es el área de producción donde se encuentran los obreros y operarios estas personas tienen unos ingresos promedio de 10.957 miles de pesos seguido del área de administración y ventas los cuales tiene los ingresos más altos, en el *gráfico 7* se puede observar el dinero disponible para cada área y la cantidad de empleados.

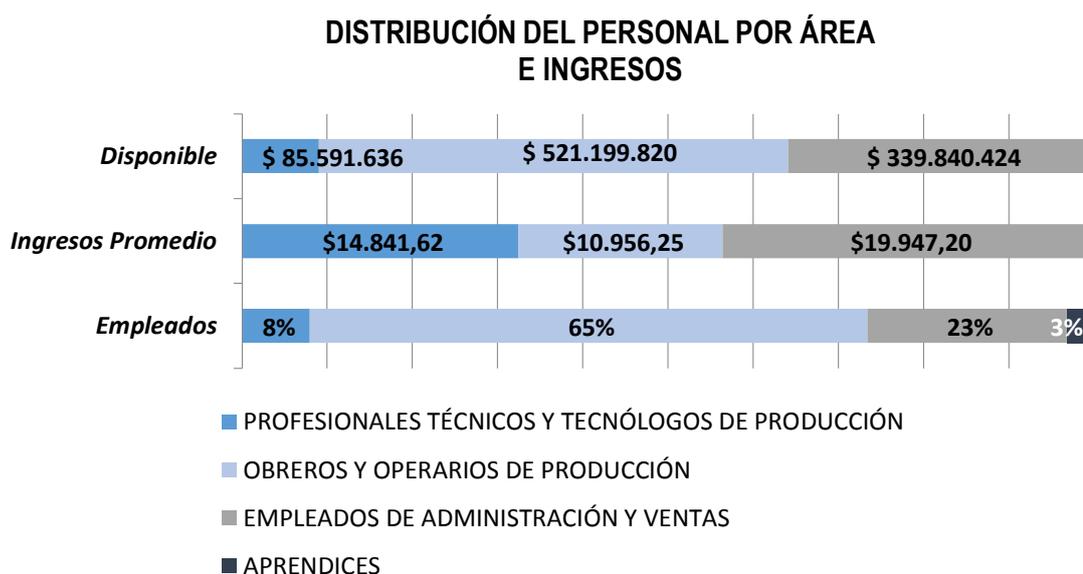


Gráfico 7: Distribución del Personal por Área e Ingresos. Fuente: DANE, (2016). Interpretación de los autores

Como se puede apreciar en el *gráfico 8*, la mayor parte de las confecciones se centra en Antioquia y Bogotá, seguida del Valle, Santander, Risaralda y el Atlántico. Con referencia a lo anterior se encuentran diferentes características que permiten el desarrollo y crecimiento de las confecciones en estos lugares.

Antioquia posee el 40% de las empresas de confecciones siendo el departamento más representativo para este sector, en su economía se ve reflejado la importancia de la industria manufacturera y principalmente el textil, alimentos y bebidas (Encolombia, 2014), “es el segundo departamento más grande y uno de los motores del país”, (Antioquia, 2011). No hay que olvidar que fue también el primer territorio en tener la primera fábrica de textiles Coltejer.

UBICACIÓN DE LAS CONFECCIONES POR DEPARTAMENTO

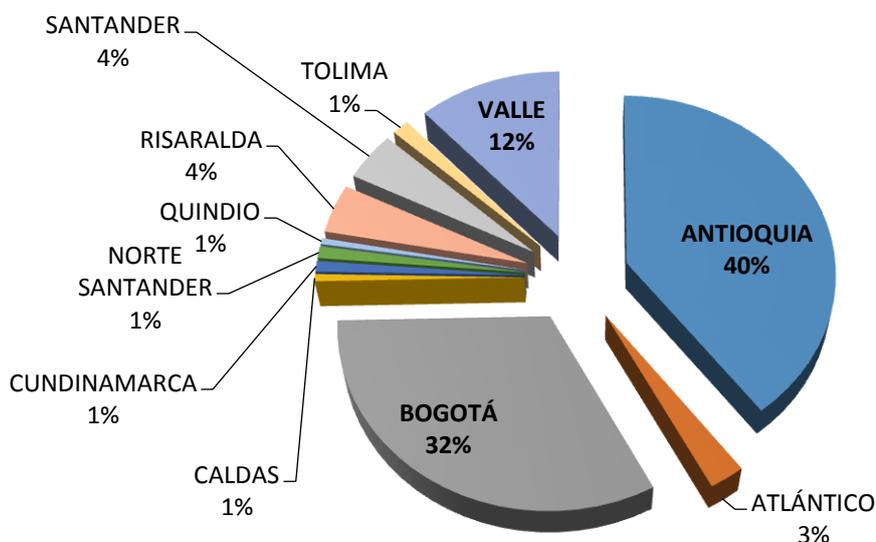


Gráfico 8: Ubicación de las Confecciones por Departamento. Fuente: DANE, (2016). Interpretación de los autores

En segundo orden de importancia para el sector lo ocupa Bogotá, que al ser la capital de Colombia es el centro principal de la industria, la economía y la cultura, recibiendo miles de habitantes de todas las regiones del país y extranjeros, en sus principales características encontramos; su localización, infraestructura, instalaciones y servicios que permiten a pesar de solo contar con el 17% de la población aportar el 22% al Producto Interno Bruto (PIB) nacional, en cuanto a las industrias más destacadas están las de alimentos, equipos y material de transporte, productos químicos, textiles, maquinaria eléctrica, bebidas, productos plásticos, productos metálicos y prendas de vestir, en conjunto estos sectores aportan cerca del 80% del PIB de la ciudad. (Distrital)

El Valle junto con Cali representan el tercer centro económico de Colombia, gracias a la labor que hace de intercambio nacional e internacional por el puerto de Buenaventura (Cali, 2015), las personas del valle se caracterizan por su espíritu emprendedor.

Después de las consideraciones anteriores que son a nivel nacional, se hablara del municipio de Soacha que es el lugar de estudio, este cuenta con una población de 522.442 proyecciones del DANE 2016 (Risk, 2016) representada por el 49,3% para los hombres y 50.7% por mujeres (DANE, Censo proyecciones , 2015). La parte informal de las confecciones se encuentran dirigida principalmente por el sexo femenino con una participación del 77% que representa 164 satélites de confecciones y el 23% por hombres con un total de 49, (Soacha, Caracterización , 2016). De acuerdo con información del DANE, cerca de 100.000 personas migran internamente al departamento de

Cundinamarca y Soacha es el principal receptor con un 60% de esta población (Alcaldía, 2013).

2.1.3 Político:

Analizando el aspecto político se encuentra que el ministerio de comercio, industria y turismo ha puesto en marcha diferentes acciones para beneficiar el sector de confecciones, como lo han sido los acuerdos comerciales entre varios países donde se han pactado reglas flexibles que permiten a los confeccionistas importar hilados y telas a bajo costos, aranceles contra precios ostensiblemente bajos. Con el decreto 1745 de 2016 “Por el cual se adoptan medidas para la prevención y el control del fraude aduanero en las importaciones de confecciones y calzado”, además de la ley anti contrabando (ley 1762 de 2015) considerando que desde su entrada en vigencia se han registrado 95.359 aprehensiones que superan los 601 mil millones de pesos recuperados para el sector (MinComercio , 2017). La atracción de compradores con eventos tales como: Colombia tex y Colombia moda, la promoción del comercio exterior donde Pro Colombia desarrolla nuevos canales, clientes y mercados.

Además de la acciones que está regulando el ministerio de comercio, industria y turismo donde se desarrollan diversos programas como el de Bancóldex que ha desembolsado 34 mil millones de pesos en lo que va de 2017, para el sector textil y confecciones cuenta con una bolsa de 100 mil millones de pesos con el fin de apoyar la financiación del sector junto con estrategias que buscan incentivar la formalización empresarial brindando capacitaciones para lograr el progreso del sector. (MinComercio , 2017).

Actualmente el municipio de Soacha junto con la dirección de desarrollo económico de la secretaria de planeación y ordenamiento territorial se están haciendo proyectos de iniciativa para el sector de confecciones, buscando impulsar los productos realizados por representantes soachunos mediante proyectos generadores de empresa considerando que son apoyados por entidades como el SENA y Ejército Nacional de Colombia con el fin de promover e incentivar la participación de los empresarios en eventos como ferias que ayudan a fortalecer la industrial textil del municipio (Alcaldía de Soacha, 2017).

2.1.4 Tecnológico:

En el sector de confecciones la adquisición de maquinaria es a través de alquiler o compra de estas, los anteriores conceptos se esclarecerán en el monto destinado de la inversión; para la compra es de 97.853.129 millones de pesos en cuanto al alquiler de maquinaria y equipo se registra 7.035.358

millones de pesos conviene subrayar que estas maquinarias tienen una depreciación de 63.853.129 millones de pesos (DANE, Encuesta Anual Manufacturera, 2016), en el *gráfico 9* se observa otras inversiones en comunicación, transporte y administración de igual forma su depreciación.

INVERSIÓN TECNOLÓGICA EN LAS CONFECCIONES

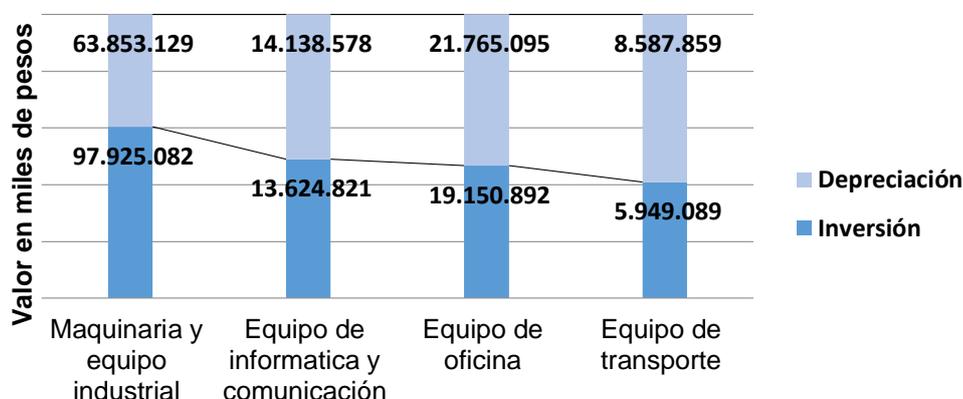


Gráfico 9. Inversión tecnológica en las Confecciones. Fuente: DANE, (2016). Interpretación del autor.

2.1.5 Medioambiental:

Si bien esta variable no es considerada trascendental, merece importante mención como factor de competitividad del sector de confecciones y se puede representar como una oportunidad de optimización en el proceso productivo, por ejemplo el ahorro y uso eficiente de servicios como agua y luz permite generar una reducción en cuanto al consumo y los insumos empleados.

Tabla 1

Valoración del impacto ambiental

Valoración de impacto ambiental asociado a las actividades de la confecciones	
Componentes atmosféricos En este componente incluye la generación de ruido y el vapor de agua que afecta a trabajadores.	Componente Hídrico Consumo mayor de agua.
Componente Suelo Generación de residuos no peligrosos como motas, fibras, recortes, entre otros.	Componente Social Nivel de riesgo que presenta para la salud de trabajadores y la comunidad vecina con la exposición de elevados niveles de ruido, temperatura y humedad.

Nota: Tomado de (Corporación ambiental empresarial, 2017)

2.2 MICRO ENTORNO

2.2.1 Proveedores:

En cuanto a la materia prima que se usa en las confecciones se encuentra la tela, como insumos los hilos, botones y cremalleras, a nivel municipal por la calle 14 y 15 existen establecimientos de venta de tela, pero estos se enfocan principalmente en retazos y productos de hogar y por la calle séptima se encuentra un outleth de Lafayette S.A.

Los confeccionistas del municipio acuden como sus principales proveedores a los establecimientos comerciales de Bogotá, en ellos podemos encontrar dos distinciones, primero los encargados únicamente de comercializar; estas empresas pueden adquirir sus telas provenientes de fábricas nacionales o importar sus productos en la *Tabla 2* se encuentran los nombres de los principales proveedores que se destacan en este mercado.

Tabla 2
Proveedores de Bogotá

COMERCIALIZACIÓN
Tienda de las Telas
Lafayette S.A
Consortio Internacional Textil
Luna Textil y Marfil
Sayme LTDA
La Bogotana de Textiles
Imagen Textil A.R
Dysatex S.A
Textiles Danis
Textiles Chapinero
Textiles Marbyn

Nota: Principales establecimiento dedicados a la compra y venta de productos textiles ubicados en la ciudad de Bogotá, barrio Alquería

En segunda instancia se encuentran las empresas nacionales que se encargan de producir y comercializar sus productos, en la *Tabla 3* se encuentran la razón social de algunos proveedores destacados.

Tabla 3
Fábricas de Tela

FABRICACIÓN DE TELA
Fabricato S.A
Protela S.A
Textiles Dislana LTDA
Textilia S.A.S
T3 Textiles S.A
Coltexpo s.a.s

Nota: Principales empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de productos textiles ubicadas en el territorio nacional.

En cuanto a insumos encontramos elementos como hilos, botones, cremalleras en los cuales encontramos en la *Tabla 4* la razón social de nuestros proveedores y dos empresas de maquinaria para este tipo de sector.

Tabla 4
Insumos y maquinaria

INSUMOS	MAQUINARIA
Hilos e Insumos de moda S.A.S	Tecni costura s.a
Star Mundo C.I S.A.S	Fenix Maquinaria e Insumos S.A.S
Industrias Yidi	
Cremalleras del Lejano Oriente LTDA	

Nota: Los proveedores de insumos serán los localizados en la ciudad de Bogotá

2.2.2 Competencia:

La competencia es una referencia fiable para tener un análisis de empresas que llevan más tiempo en el mercado y así ver sus falencias y puntos fuertes. En la siguiente comparación se escogieron 4 empresas las cuales se seleccionaron: Confecciones Sand-Ros y Vestigran L.T.D.A se encuentran ubicadas en el municipio de Soacha, están legalmente constituidas, se dedican a la manufacturación de dotaciones de todo tipo y cuenta con una buena experiencia en el mercado. Las empresas Gran Colombia de Dotaciones y Grupo Quiromar son compañías con alto desarrollo en el mercado ubicadas en la ciudad de Bogotá, reconocidas por su tecnología, experiencia y calidad las cuales se realizó una entrevista por medio telefónica con preguntas como ubicación, precio del producto y experiencia.

Para hacer el análisis de la competencia se seleccionó la matriz de perfil competitivo la cual identifica los competidores informando sobre sus fortalezas y debilidades particulares demostrando cuantitativamente la competencia más fuerte y los factores que sobresalen de cada una, la matriz de perfil competitivo

nos menciona que en primer lugar se deben seleccionar los factores de éxito que se evaluarán ya identificadas las entidades, para realizar el análisis se distinguieron los siguientes elementos:

Ubicación de la planta: Orienta el sitio donde está la competencia y que le favorece ese lugar.

Precios: Es un elemento que para hacer una evaluación competitiva es indispensable conocer el valor que manejan cada uno para ingresar al mercado adecuadamente.

Nuevas tecnologías: Para analizar este factor se tiene en cuenta la integración de nuevas tecnologías para confeccionar todo tipo de dotación.

Experiencia: Con el objetivo de indagar el tiempo de inclusión en el mercado

Normatividad: Finalmente se identificó la normatividad como un elemento para evaluar por las nuevas pautas que se están regulando en la calidad de un proceso.

Tabla 5
Matriz de perfil competitivo

Factor del Éxito	Pon	Confecciones Sand-Ros		Grupo Quiromar		Gran Colombia de Dotaciones		Vestigran L.T.D.A	
Ubicación de planta	0,30	3	0,90	2	0,60	2	0,60	2	0,60
Precios	0,10	3	0,30	2	0,20	3	0,30	3	0,30
Nuevas tecnologías	0,30	2	0,60	3	0,90	2	0,60	2	0,60
Experiencia	0,10	3	0,30	4	0,40	2	0,20	2	0,20
Normatividad	0,20	1	0,20	4	0,80	2	0,40	1	0,20
Total	1,00		2,30		2,9		2,10		1,9

Nota: Se asigna a cada uno de los competidores, así como también a la empresa que se está estudiando, la debilidad o fortaleza a cada factor de éxito: 1= Debilidad Grave 2= Debilidad menor 3 = Fortaleza menor 4= Fortaleza Importante, la ponderación indica la importancia relativa que se le da a cada factor según criterio de la empresa donde la suma debe ser 1,00. Tomado de (Planest, 2009)

Con la calificación que se le otorgó a cada empresa se evidenció en la *tabla 5* que la empresa rival más fuerte es el Grupo Quiromar; entidad con una alta tecnología implementada en sus procesos, e igualmente con una normatividad actual obtuvo el puntaje más alto de 2,9 en comparación a las demás, seguidamente se demuestra como otra competencia estable Confecciones San Ros por su ubicación en el municipio de Soacha y conectividad rápida con otros municipios, la matriz nos muestra también que el factor de éxito más destacado entre la competencia es la implementación de nuevas tecnologías y el menor es para el precio donde no hay mucha diferencia entre ellos.

2.2.3 Clientes o consumidores:

2.2.3.1 Segmento del Mercado:

En Colombia existe la ley 70 de 1988 que reglamenta la dotación en los trabajadores permanentes vinculados mediante una relación legal al servicio a establecimientos públicos o empresas industriales y de comercio, las entidades les suministrarán en forma gratuita, cada cuatro meses, un par de zapatos y un vestido de trabajo.

Se tomarán las empresas ubicadas en el departamento de Cundinamarca ente Soacha, Sibate, Mosquera y Funza.

2.2.3.2 Perfil del Consumidor:

Se enfoca a todo trabajador que necesita de una protección por su labor específica entre estos estarán ocupaciones tales como: labores de salud (enfermería y odontología), no requieran una protección química o biológica, personas que laboran en industriales con riesgos mínimos y trabajadores con la necesidad de dirigirse a sus clientes con indumentaria elegante y práctica.

2.2.4 Legislación:

El plan de ordenamiento territorial del municipio de Soacha, Cundinamarca está ajustado al acuerdo 046 de 2000 aunque fue aprobado por el concejo municipal sin atender las sugerencias que hizo la CAR entonces, este acuerdo ha estado en revisión por su irregularidades y abierto a nuevos cambios como lo son la limitaciones de expansiones de vivienda a únicamente las que ya están previstas y autorizadas en el momento dentro del acuerdo 046, en lugar se van habilitar 2000 hectáreas de suelo para que allí se puedan desarrollar usos económicos e industriales. (Alcaldía de Soacha, 2000).

Trámites legales con la cámara de comercio para la conformación de la cooperativa que se acuerde inicialmente con los asociados y acuerdos que lleguen en común con la legitimidad de los estatutos, se inicia la inscripción con la cámara de comercio y compilación de documentos necesarios para finalmente completar los tramites con la Dirección de impuestos y aduanas nacionales (DIAN) donde se solicita el registro único tributario (RUT), la autorización de facturación y obtener el certificado de existencia y representación legal (Cámara de Comercio, 2017).

Entre la legislación se encuentran otros trámites legales medio ambientales del uso del suelo y ruido de acuerdo al plan territorial del municipio, donde encontrara la entidad con la corporación autónoma regional (CAR), permisos de construcción según sea el caso que se manifiesta en la dirección de espacios físico y urbanismo del municipio.

2.3 ANÁLISIS MATRIZ PEST:

Para el análisis externo se escogió la Matriz Pest por el enfoque proactivo que permite integrar factores que no solo sean políticos, económicos, sociales y tecnológico además de ser un ayuda para la toma de decisiones en un mercado y las variables que lo intervienen.

Una vez analizado el entorno del sector y las variables que los afectan se elabora una lista de factores por cada criterio tanto política, económica, social, tecnología, etc., se organiza y prioriza por su relevancia en el entorno de la nueva organización, ya agrupados en una tabla se evalúan individualmente en una escala de muy negativo a muy positivo teniendo en cuenta la importancia del sector. Una vez determinado se unirá cada uno de los cruces para obtener la gráfica que evidencie si el entorno de la empresa es favorable o desfavorable.

Tabla 6
Factores de Macro entorno

POLITICO	ECONOMICO
1. ley anti contrabando (ley 1762 de 2015) desde la entrada en vigencia se han registrado 95.359 aprehensiones que superan los 601 mil millones de pesos 2. Plan de bancóldex con 100 mil millones de pesos para apoyar la financiación del sector. 3. Con miras al mercado internacional se sigue participando en ferias internacionales, entre estas las de Estados Unidos, México, Francia y Guatemala.	1. El sector de confecciones cuenta con 930 establecimientos a nivel nacional los cuales tuvieron una producción bruta de 7.161.777 millones de pesos y es el grupo que registra la mayor participación del personal ocupado con 72.679 personas 2. Los principales productos que se encuentra en las exportaciones son los pantalones tanto de hombre, mujeres y niños estos se encuentran representados con el 20% ya sea por pantalones largos, con petos y cortos; seguido de la ropa de cocina con el 9% , sostenes 7% y fajas 6%.
SOCIO CULTURAL	TECNOLOGICO
1. La población que se encuentra vinculada al sector de confecciones consta de 72.679 personas las cuales se encuentra dividida por genero representando el 27% al género masculino y el 73% para el femenino	1. En el sector de confecciones la adquisición de maquinaria es atreves de alquiler o compra, donde la compra esta representada en 97.853129 millones de pesos y el alquiler en 7.035.358 millones de pesos

Nota: Tomado de (Gomez, 2017). Interpretación por los autores

Después de la selección de los factores relevantes para el estudio del macro entorno se calificó según su grado de aceptación, lo cual generó una vista de lo positivo e indiferente del entorno analizado, en donde lo positivo corresponde a tres factores políticos que describen las leyes, normas o programas que actualmente se encuentran en beneficio para la confección y lo indiferente se centró en tres factores que no toman partido en el grupo de confecciones.

Los resultados mostraron una tendencia positiva para el sector de confecciones, tiene grandes oportunidades en la actualidad ya que se han dispuesto políticas que contribuyen al mejoramiento y a que no desaparezca esta actividad económica del país, seguido de una tendencia indiferente donde el estudio realizando demostró que no es de gran importancia el aspecto tecnológico, puesto que hay una adquisición rápida de maquinaria en este mercado.

Tabla 7
Análisis factores de las variables del macro entorno

PERFIL PEST	FACTORES	MUY NEGATIVO	NEGATIVO	INDIFERENTE	POSITIVO	MUY POSITIVO
POLÍTICO	1. Ley anti contrabando (ley 1762 de 2015) desde la entrada en vigencia se han registrado 95.359 aprehensiones que superan los 601 mil millones de pesos .				X	
	2. Plan de bancóldex con 100 mil millones de pesos para apoyar la financiación del sector					X
	3. Con miras al mercado internacional se sigue participando en ferias internacionales, entre estas las de Estados Unidos, México, Francia y Guatemala.				X	
ECONÓMICO	1. El sector de confecciones cuenta con una producción bruta de 7.161.777 millones de pesos y es el grupo que registra la mayor participación			X		
	2. El sector de confecciones registra la mayor participación del personal ocupado con 72.679 personas				X	
SOCIOCULTURAL	1. La población que se encuentra vinculada al sector de confecciones consta de 72.679 personas las cuales se encuentra dividida por genero representando el 27% al género masculino y el 73% para el femenino			X		
TECNOLÓGICO	1. En el sector de confecciones la adquisición de maquinaria es a través de alquiler o compra, donde la compra esta representada en 97.853129 millones de pesos y el alquiler en 7.035.358 millones de pesos			X		

Nota: Tomado de (Gomez, 2017). Interpretación por los autores

Para el análisis del micro entorno se tuvieron en cuenta las variables de competencia, proveedores y legislación siendo estas las que más enmarcan el entorno del estudio.

Tabla 8
Factores Micro entorno

LEGAL	COMPETENCIA
1. Trámites legales medio ambientales del uso del suelo y ruido de acuerdo al plan territorial del municipio 2. Trámites legales con la cámara de comercio para la conformación de la cooperativa	1. La inversión de la competencia en la adquisición de maquinaria nueva 2. Existe gran competencia a nivel municipal 3. En el sector de confecciones el 10% se encuentra registrada ante la camara de comercio
PROVEEDORES	
1. Los confeccionistas del municipio acuden como sus principales proveedores a los establecimientos comerciales de Bogotá	

Nota: Tomado de (Gomez, 2017). Interpretación por los autores

Tabla 9
Análisis factores de las variables del micro entorno

PERFIL PEST	FACTORES	MUY NEGATIV	NEGATIVO	INDIFERENTE	POSITIVO	MUY POSITIVO
LEGAL	1. Trámites legales medio ambientales del uso del suelo y ruido de acuerdo al plan territorial del municipio			X		
	2. Trámites legales con la cámara de comercio para la conformación de la cooperativa				X	
COMPETENCIA	1. La inversión de la competencia en la adquisición de maquinaria nueva		X			
	2. Existe gran competencia a nivel municipal		X			
	3. En el sector de confecciones el 10% se encuentra registrada ante la camara de comercio			X		
PROVEEDORES	1. Los confeccionistas del municipio acuden como sus principales proveedores a los establecimientos comerciales de Bogotá		X			

Nota: Tomado de (Gomez, 2017). Interpretación por los autores

La *tabla 9* evidencia que de los seis factores tres son negativos, dos indiferentes y uno positivo donde la tendencia para el micro entorno se inclinó para el lado negativo, puesto que la competencia abarca gran mercado en el municipio por su trayectoria y avances que promueven la expansión, además la lejanía de los proveedores por encontrarse fuera del municipio. Hay aspectos indiferentes como la variable legal y los trámites para la instalación de una organización, en el sector de confecciones no se tienen muchas restricciones por el contrario es de muy fácil acceso.

3. CARACTERÍSTICAS Y PRODUCTIVIDAD EN LOS SATÉLITES DE CONFECCIONES EN EL MUNICIPIO DE SOACHA

La productividad es un indicador que permite ver la relación entre el volumen de la producción con los recursos implementados, según definiciones de otros autores es el vínculo entre lo producido y los medios que se han implementado para conseguirlo, se asocia a la eficiencia y el tiempo (Gardey, 2012), también se puede decir que el objetivo de la productividad está dado para medir la eficacia y lograr el máximo rendimiento con un mínimo de recursos implementados (Arias, 2017), por lo tanto esta permiten identificar la interrelación de factores como disponibilidad de los recursos naturales, capital invertido, cantidad y disponibilidad de recurso humano, el entorno macroeconómico y microeconómico.

Teniendo presente el contexto que nos enseña los satélites de confección del municipio de Soacha, se debe considerar unos factores particulares que son muy característicos de estos talleres como son: el poco capital invertido, conocimientos netamente empíricos y la informalidad que afecta la economía del municipio. Para desarrollar el análisis de la productividad se propuso una entrevista que considera estos factores y se calculó una muestra representativa con el método no probabilístico que dio como resultado 25 entrevistas, el procedimiento para el cálculo de la muestra se encuentra en el Anexo A.

3.1 TIEMPO DE TRABAJO

Las personas que laboran a este tipo de trabajo, tienen en su día cotidiano varias interrupciones en su proceso ocasionando demoras y como alternativa buscan suplir estos tiempos en horas nocturnas con el fin de cumplir con su demanda establecida. Como se presenta en el *grafico 10* el 60% de los satélites labora entre 7 a 9 horas y el 28% entre 4 y 6 horas.

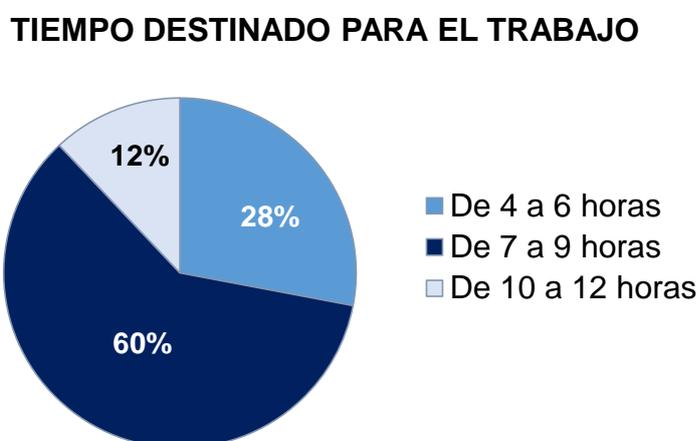


Gráfico 10: Tiempo destinado para el trabajo. Fuente: Los autores.

3.2 RECURSOS EMPLEADOS

En estos talleres de confección con frecuencia los proveedores les proporcionan el mayor porcentaje de material lo que hace que el capital invertido sea bajo, pero tienen que suplir gastos como; arriendo, insumos faltantes, salario a empleados, transporte y servicios públicos. El 56% de estos talleres tienen gastos superiores a \$ 1.500.000 y a pesar de que la mayoría de los materiales son suplidos el 61% de estos gastos hacen parte de los materiales y el 16% es empleado en los salarios.

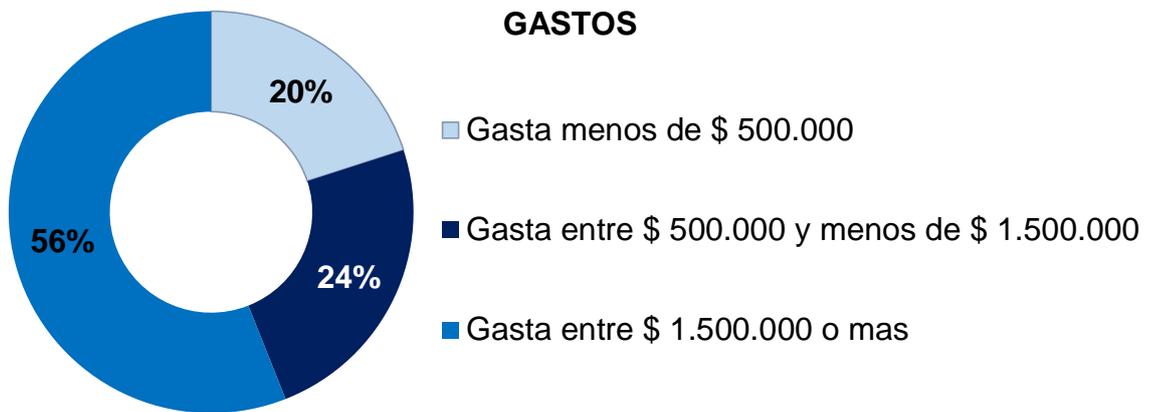


Gráfico 11: Gastos. Fuente: Los autores.

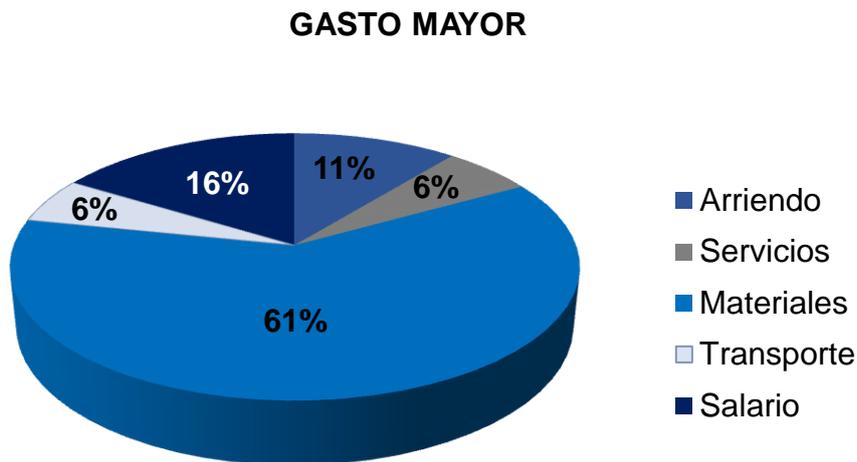


Gráfico 12: Gasto mayor. Fuente: Los autores.

3.3 RECURSO HUMANO

Se distinguió que en Soacha las personas trabajan por pedido y sus empleados reciben remuneración por operación que en promedio devengan mensualmente \$600.000, generalmente estos talleres se conforman por un individuo como se observa en el *gráfico 13* el 56% del recurso humano empleado es de solo una persona y el 44% tienen personal a cargo.

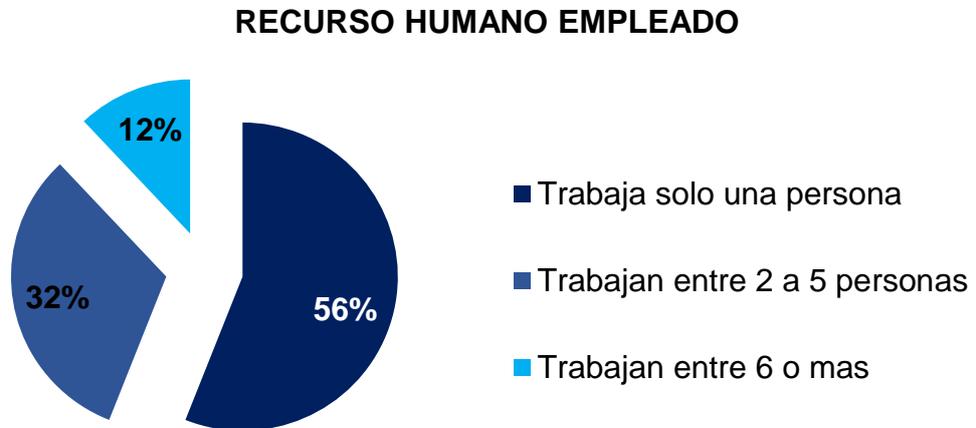


Gráfico 13: Recurso humano empleado. Fuente: Los autores.

3.4 TERRENO

En los satélites de confección un 44% de las personas no tienen un terreno propio y viven en una propiedad arrendada la cual representa el 11% de sus gastos como se mostró en el *gráfico 12*, al contrario de un 56% que posee una propiedad y supliría solo el 6% de sus gastos para los servicios hay que mencionar que estos satélites no incurren en pagos de arriendo son talleres del hogar y se encuentran integrados generalmente por una sola persona.

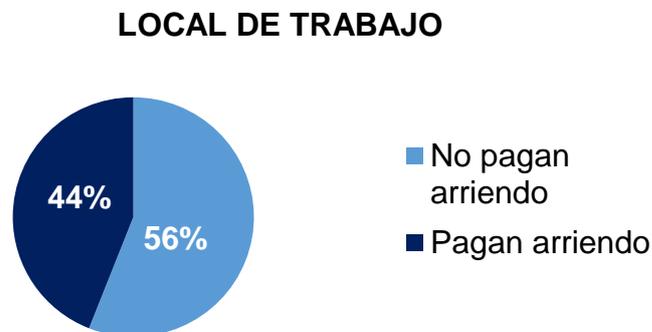


Gráfico 14: Local de trabajo. Fuente: Los autores.

3.5 MAQUINARIA

La mayoría de los satélites cuenta con maquina plana y fileteadora, en algunos casos las personas que no cuentan collarín quieren obtenerla, adicional la mayoría de estas máquinas cuenta con una antigüedad en promedio 11 años.

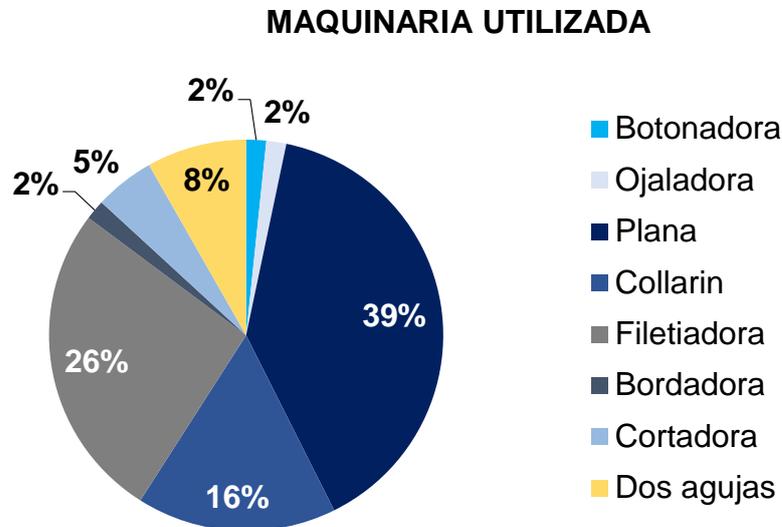


Gráfico 15. Maquinaria utilizada. Fuente: Los autores.

Para comparar el nivel de eficacia se usan los índices de productividad, el cual es el cociente entre la producción de un proceso y el gasto o consumo de dicha actividad, en la siguiente ecuación se valora las unidades producidas y el uso del tiempo en la producción, adicional encontramos la rentabilidad con relación al total de la producción vendida sobre los costos estimados del producto y calcular así la proporción de rendimiento que tiene el satélite cuando desarrolla todo el trabajo; todo este análisis se basa en el modelo de la productividad total en donde se manejan medidas parciales del recurso humano y material requerido y el modelo APC.

$$Productividad\ Total = \frac{Unidades\ Producidas}{Horas\ Hombre\ Trabajadas}$$

$$Rentabilidad = \frac{Ventas}{Costos}$$

Como se muestra en el gráfico 16, todos los satélites invierten gran cantidad de tiempo para desarrollar la actividad productiva distribuida en la confección, manipulación de la prenda y entrega de esta pero en retribución es muy poco

lo que revisen, en promedio por esa labor se puede decir que tiene una productividad del 33% pero solo presentan un rendimiento promedio del 5% por el tiempo y unidades producidas; siendo una cantidad muy baja por el trabajo que desarrollan. Se encontró que solo dos satélites manejan un rendimiento regular del 30%, esto se debe a la organización que tienen del taller y el cumplimiento del pronóstico de prendas que manejan.

RESULTADOS DE LOS 25 SATÉLITES

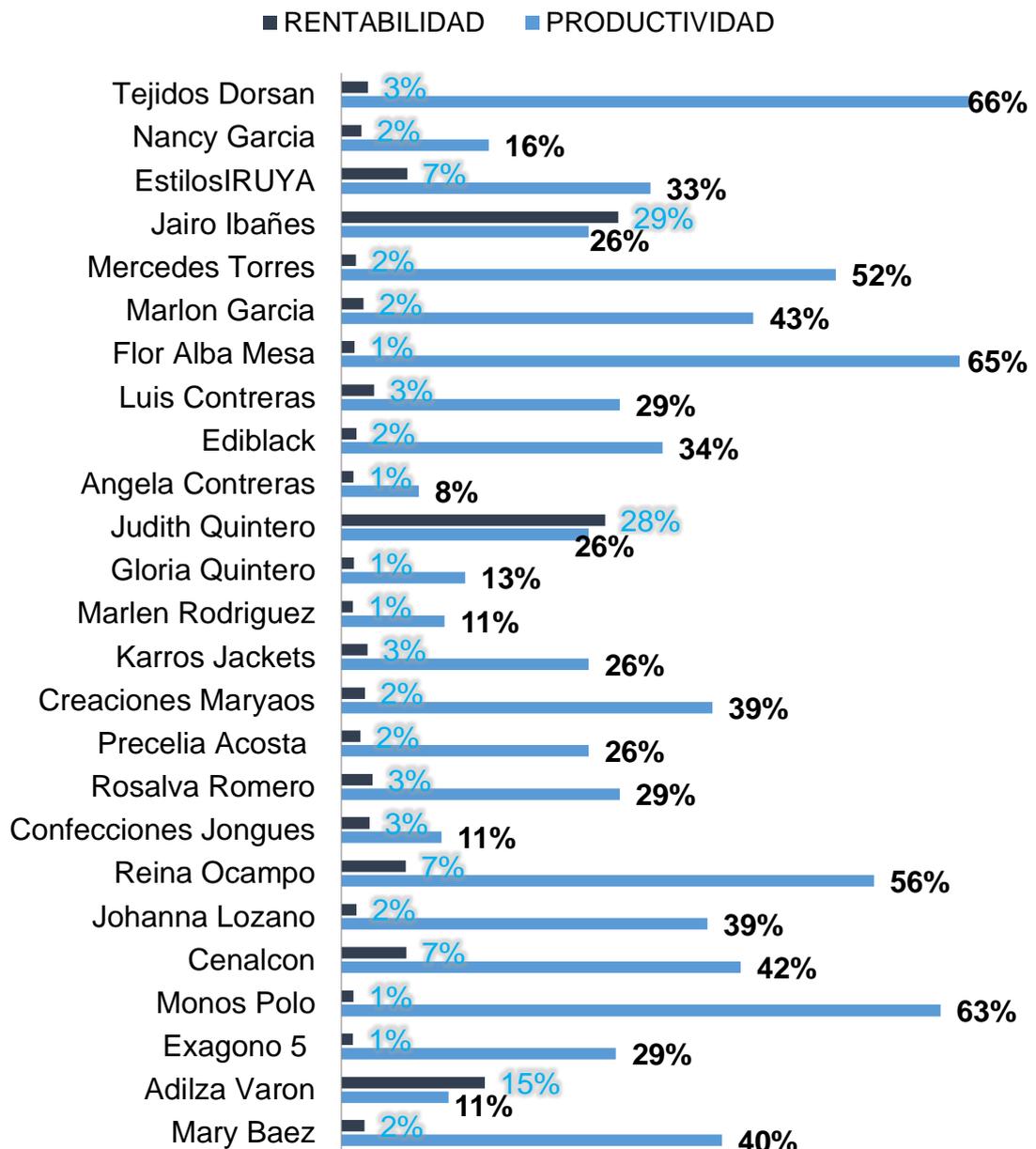


Gráfico 16: Resultado de los 25 satélites. Fuente: Los autores.

4. PROPUESTA DE DISEÑO DE PLANTA

En general cuando se diseña una planta se tienen en cuenta variables que permiten analizar y determinar tanto la localización, tamaño, equipos e instalaciones requeridas para realizar la producción pronosticada. Una herramienta técnica que integra estas variables es la metodología SLP (Systematic Layout Planning), conformada por tres fases en primer lugar se encuentra la localización, seguido del diseño general de la planta y en último lugar aparece el diseño detallado donde se describe las especificaciones finales de la planta propuesta.

4.1 LOCALIZACIÓN

Para el caso de la planta de confecciones se proponen 3 (tres) lugares como alternativas en la posible localización de la planta, estos son Compartir y Ciudad Latina, dos barrios del municipio de Soacha Cundinamarca y el barrio de San José ubicado en Sibate; estas zonas fueron escogidos por un estudio previo del terreno disponible que tiene Soacha y sus alrededores; donde se evidencio que el plan de ordenamiento territorial para el caso de Soacha ha sido modificado por el acuerdo 046 del año 2000 en el cual se habilitan 2000 hectáreas de suelo para uso industrial ubicados en Compartir y vía Indumil Ciudad Latina (Alcaldía de Soacha, 2000), en el caso de Sibate igualmente se encuentra en su plan de ordenamiento territorial como una estrategia económica para el avacé que consiste en fomentar los establecimientos industriales en el área destinada por dicha alcaldía (Alcaldía Municipal de Sibate Cundinamarca, 2010).

Para determinar la localización de la planta de confecciones según estos tres lugares propuestos, se utilizó el método Analytic Hierarchy Process (AHP) Proceso de Análisis Jerárquico, desarrollado por Thomas L. Saaty en 1980, el cual es una herramienta flexible en la toma de decisiones de multi-criterio permitiendo evaluar aspectos cualitativos y cuantitativos, buscando como objetivo final la optimización de las decisiones priorizando alguno de los diferentes criterios tenidos en cuenta. (Saaty, 1980). Con el fin de evaluar las zonas mencionadas se selecciona 8 (ocho) criterios para el proceso de análisis jerárquico; teniendo en cuenta factores como proximidad a los clientes, proveedores, costos de mano de obra y transporte que son la principal influencia para seleccionar el destino de ubicación.

1. Fuente de Materia Prima: Es la distancia en metros de la localización del punto hasta la ubicación del proveedor en la zona industrial de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá.
2. Legislación: Es el número que corresponde al cumplimiento de las normas gubernamentales en la cual se encuentra; permiso para adelantar actividades de construcción, concepto sanitario del suelo junto

con el certificado de intensidad auditiva y por ultimo tramites ambientales.

3. Costo del terreno: Es el precio o valorización que corresponde a 100 m² (metros cuadrados).
4. Servicios públicos: Esta dado por un valor numérico que hace referencia a la cantidad de servicios con los que se cuenta, 3(tres); luz, conectividad local y agua junto con alcantarillado.
5. Cercanía de los trabajadores: Es un valor numérico dado de forma cualitativa siendo 1 el más cercano y 3 el más lejano, la idea de este criterio es incentivar la mano de obra del municipio de Soacha.
6. Tiempo de Transporte: Hace referencia a la duración del recorrido en minutos desde la fuente de materia prima según el proveedor hasta la localización de la planta.
7. Vías de Acceso: Es la cantidad de vías de acceso con las que cuenta cada lugar para el transporte hacia los clientes donde se registran las vías de: Indumil, Trasversal séptima y San Miguel.
8. Costo de Servicios Públicos: Es la suma del precio formal que se maneja para 1m³ de agua y 1Kwh de luz.

Tabla 10
Alternativas y criterios evaluados

	Fuente de materia prima (Km)	Legislación	Costo de la propiedad (\$)	Servicios públicos	Cercanía de los trabajadores	Tiempo de transporte (min)	Vias de acceso	Costo de los servicios públicos (\$)
Compartir	30,9	3	35,000,000	3	1	88	2	4579
Ciudad Latina	25,5	3	26,100,000	3	1	91	2	4579
San José	49,5	3	17,100,000	3	3	107	1	2555

Nota: Fuente autores

El método de análisis de jerarquización como se mencionaba anteriormente permite el uso matemático para obtener la mejor alternativa y así tomar la mejor decisión de la localización, este método atribuye en primera estancia cuales criterios deben ser los más importantes para luego seleccionar la opción destacada según los criterios con mayor ponderación como se muestra en la *tabla 11* Ciudad Latina es la alternativa más viable por factores de costo del terreno con un valor de metro cuadrado de \$186.428 además el precio del servicio en agua potable de \$4.009 por metro cubico, servicio de luz de \$570 un Kwh de luz, vías de acceso y cercanía a trabajadores; sin embargo en su defecto se puede considerar como probable a San José barrio ubicado en el municipio de Sibate que presenta buenas condiciones.

Tabla 11
Priorización por cada alternativa.

CRITERIO/ALTERNATIVA	Fuente de materia prima	Legislación	Costo de la propiedad	Servicios públicos	Cercanía de los trabajadores	Tiempo de transporte	Vías de acceso	Costo de Servicios públicos	Priorización
Compartir	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
Ciudad Latina	0,52	0,44	0,43	0,43	0,44	0,39	0,43	0,43	0,45
San José	0,36	0,44	0,44	0,44	0,44	0,48	0,44	0,44	0,42
Ponderación	0,24	0,04	0,25	0,16	0,12	0,09	0,06	0,05	

Nota. Todo el desarrollo del método AHP se puede observar en el anexo B.

Continuando con la fase II del método SLP que consiste en ejecutar varios procedimientos para alcanzar un diseño general, en primer lugar se hace un bosquejo del proyecto que se conforma por los criterios de producto (P), cantidad (Q), flujo de la operación(R), áreas de soporte(S) y tiempo (T), como punto de partida encontramos herramientas como el diagrama de P-Q, cursograma analítico, diagrama de flujo de materiales, gráfico de relaciones, diagrama de hilos, diagrama de disposición de espacios por ultimo evaluar y seleccionar la mejor propuesta.

4.2 TAMAÑO:

El tamaño de una planta se centra en la capacidad instalada y en la mayoría de los casos es expresada en unidades por producción anual, en el caso de estudio se consideran los datos recopilados del sector de confecciones presentes en el capítulo II del análisis a nivel nacional, con una demanda 6.604.007 mil millones de pesos, de la cual el municipio de Soacha aporta 74.625mil millones de pesos que hace referencia a una producción anual de 2.000 millones de prendas, (para visualizar el proceso de la demanda se encuentra descrito en el *Anexo D*); las prendas se distribuyen en cinco líneas de productos cuyo foco comercial son las dotaciones, buscando establecer la producción máxima para su instalación y la mínima en que la organización se sostenga, se expresa a continuación con el punto de equilibrio que corresponde a la intersección en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta por producto en cantidades mensuales (Rojas, 2018), además de obtener una primera simulación que permite saber a partir de que cantidad de ventas se empieza a generar utilidades y se puede hallar con la siguiente ecuación (Arturo, 2012):

$$Pe = \frac{\text{Costos Fijos}}{(\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo Variable Unitario})}$$

CHAQUETAS

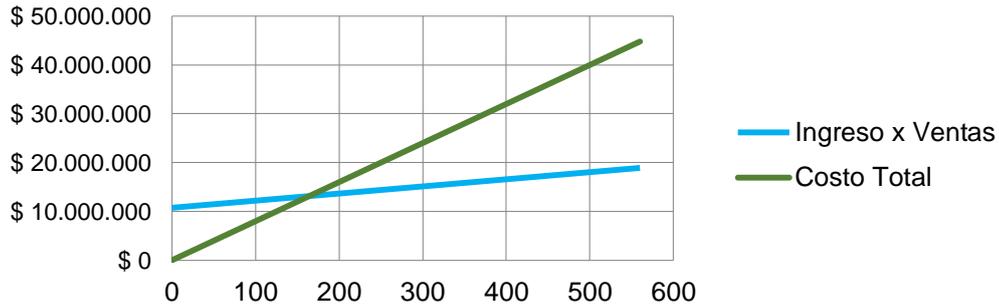


Gráfico 17: Diagrama punto de equilibrio chaquetas. Fuente: autores

El gráfico 17 muestra que el punto de unión o de equilibrio en chaquetas que deben ser vendidas mensualmente es de 164 y los ingresos para este de \$13.140.760.

PANTALONES

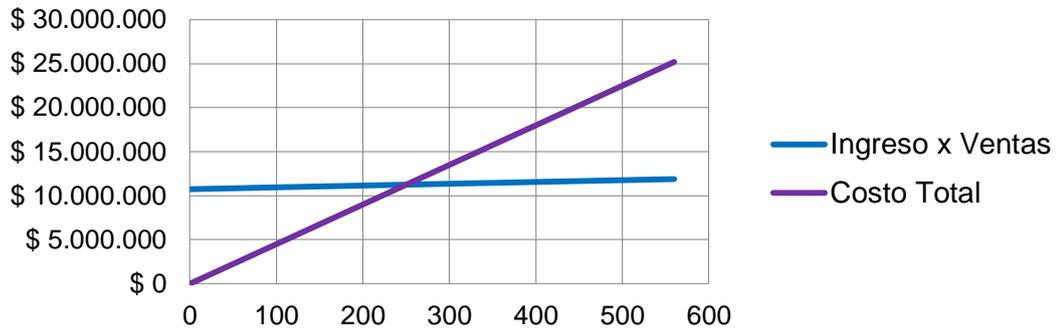


Gráfico 18: Diagrama punto de equilibrio pantalones. Fuente: autores

En el gráfico 18 de la línea pantalones el punto de equilibrio debe estar en 250 cantidades a vender con un ingreso de \$11.256.12.

CAMISAS

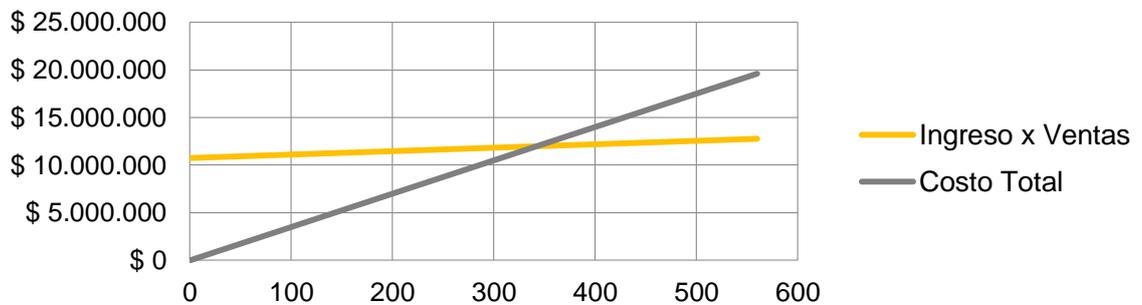


Gráfico 19: Diagrama punto de equilibrio camisas. Fuente: autores

En la línea de camisas se requiere hacer un mínimo de 342 con ingreso base de \$11. 981.330.

UNIFORMES ANTI FLUIDOS

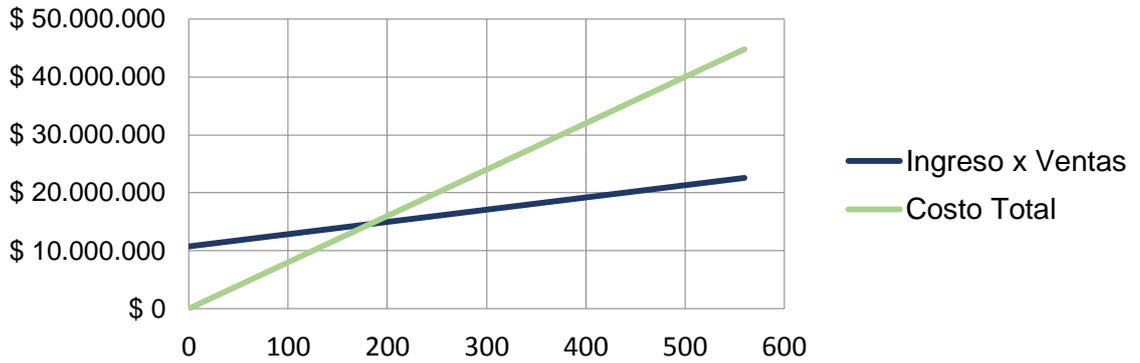


Gráfico 20: Diagrama punto equilibrio de uniformes anti fluidos. Fuente: autores

En el gráfico 20 se expone el punto de equilibrio para la línea de uniformes anti fluidos de 183 cantidades a realizar con un ingreso de \$14.601.015.

OVEROLES

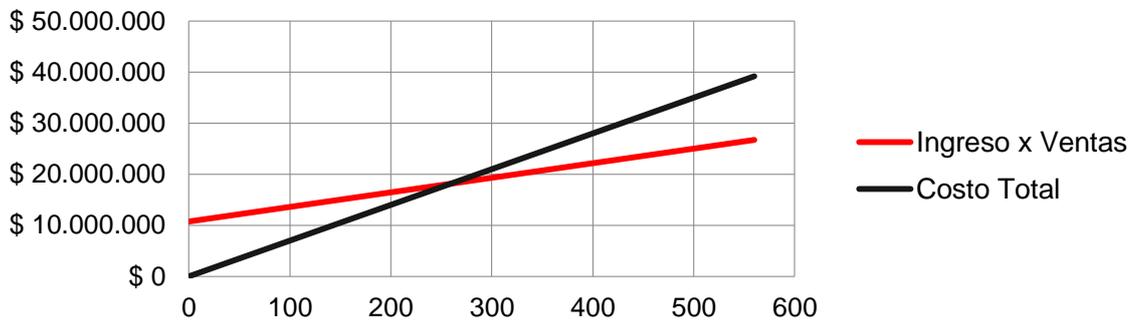


Gráfico 21: Diagrama punto equilibrio de overoles. Fuente: autores

En la línea de overoles se requiere hacer un mínimo de 259 con ingreso base de \$18.146.424.

COMPARACIÓN PRENDAS PRONOSTICADAS

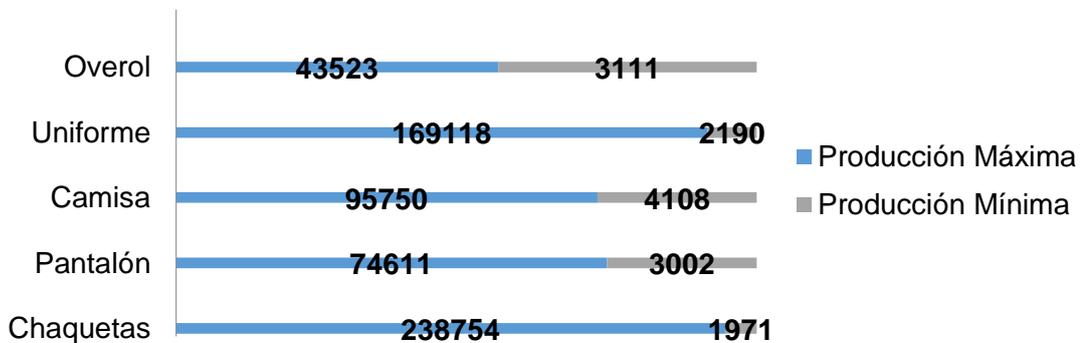


Gráfico 22: Comparación prendas pronosticadas. Fuente: autores

En el *grafico 22* se encuentra la comparación de la producción máxima y mínima en unidades anuales de cada producto, Teniendo en cuenta el posterior análisis para el tamaño del proyecto que se procede con el desarrollo del diseño general.

4.3 DISEÑO GENERAL

4.3.1 Diagrama producto-cantidad:

Este grafico nos permite identificar la variedad de productos junto con la cantidad a producir de cada uno, es el punto inicial para establecer un tipo de distribución y capacidad de producción que se basa fundamentalmente en la demanda (Muther & Hales, *Sistematic Layout Planning*, 2015).

En el *gráfico 23* de P-Q se identifican las cinco líneas de productos y las cantidades a producir anualmente. El análisis de la línea de tendencia muestra una curva poco profunda lo cual sugiere organizar el proceso por producto, todo lo contrario si se presentara una curva profunda o una con las dos alternativas donde lo indicado sería una distribución combinada por proceso y producto (Muther & Hales, *Sistematic Layout Planning*, 2015).

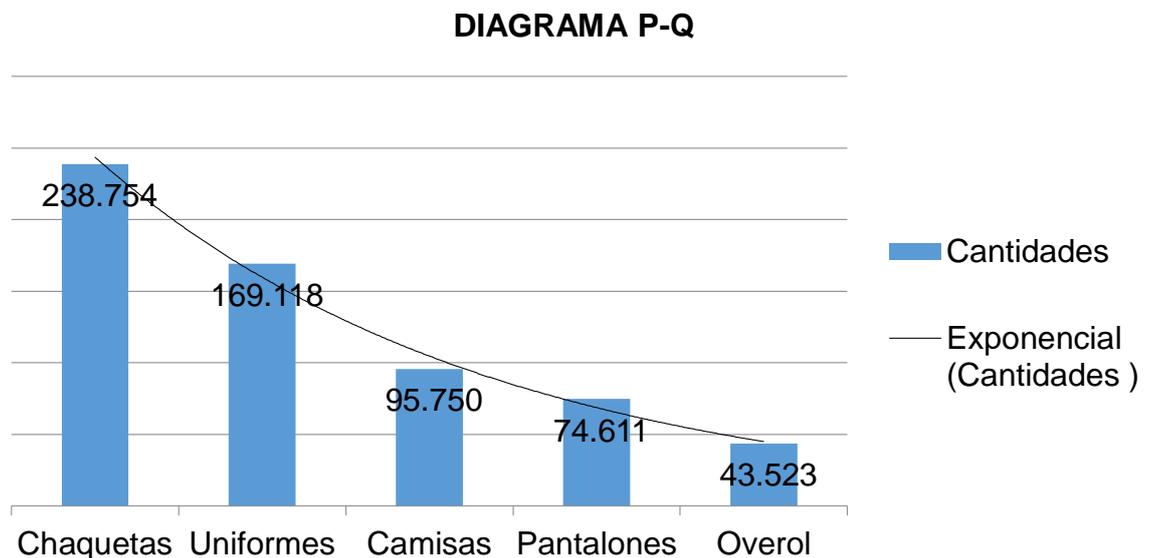


Gráfico 23: Diagrama P-Q. Fuente: Los autores

4.3.2 Cursograma analítico:

Es una técnica que nos ayuda a identificar el proceso de producción de una forma detallada incluyendo actividades, tiempo y operarios (Urbina G. B., 2001), en el caso del SLP incluye la función anteriormente dicha junto con la

identificación de las tareas que se agrupan en la conformación de áreas, posteriormente en el requerimiento de maquinaria se emplea los datos de tiempo (Muther & Hales, Sistematic Layout Planning, 2015).

Tabla 12
Diagrama analítico producto overol

DIAGRAMA ANALÍTICO								
Diagrama No 1				Resumen				
Producto: Overol				Actividad	Actual	Propuesta	Economía	
				Operación	●	12		
Actividad: Confección				Transporte	→	4		
				Espera	◐	0		
Lugar:				Inspección	■	2		
				Almacenamiento	▼	2		
Operario (s): 6		Ficha No:01		Tiempo (min-hombre)		164,1		
Elaborado por:		Fecha:						
Aprobado por:		Fecha:						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO				OBSEVACIONES
Recepcion y almacenamiento de mater	1		15	●				
Inspección color y textura			15				●	Inpeccion visual
Selección del diseño			5	●				Solo Hombre
Patronaje				●				
Traslado area de corte	15		20					Según talla (posterior, delantero, mangas, bolsillos, puños y cuello)
Corte de tela			2					Traslado por operario
Traslado a Fileteadora	15		20	●				
Bordear con fileteadora			0,1					Maquina Fileteadora
	15		15	●				
Preparacion de Bolsillos	5		15	●				Se doblan los laterales, se hace costura de fijación y se planchan
Cocido de Bolsillos			1	●				Maquina de 2 agujas
Preparación de los cuellos			10	●				Se unen las dos piezas se voltean, se planchan, en la maquina plana para el despunte
Preparación de la Parte Posterior	1		8	●				Se ubica el resorte en la cintura en maquina plana
Fijación de parte delantera con cremallera	1		8	●				Maquina Plana
Fijacion de mangas			5	●				
Unión de la parte delantera con la parte posterior			5	●				Se cierra la entropierna, se hace despuntes y se cosen los ruedos
Traslado area de planchado			0,5					Plancha
Planchado			8	●				
Inspección			3				●	Se mira que no haya imperfecciones en el cocido de la prenda
Traslado a embalaje			0,5				●	
Almacenamiento			8				●	Bolsas y cajas por talla
Total			164,1	12	4	0	2	2

Nota: Proceso de confección para el overol tiene una duración de 164,1 minutos y 6 trabajadores que son los encargados de las diferentes operaciones donde se utiliza maquina plana, fileteadora, dos aguja además de la cortadora y plancha. Fuente: Los autores

Tabla 13.
Diagrama analítico producto uniforme anti fluido

DIAGRAMA ANALÍTICO					Resumen				
Diagrama No 2				Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
Producto: Uniforme Antifluído (Blusa y Pantalón)				Operación	27				
				Transporte	5				
				Espera	0				
Actividad: Confección				Inspección	1				
				Almacenamiento	2				
Lugar:				Distancia (m)					
Operario (s): 10		Fecha No:02		Tiempo (min-hombre)	121				
Elaborado por:		Fecha:							
Aprobado por:		Fecha:							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSEVACIONES
Recepción de material			15	●	→	●	■	▼	
Diseño			3	●					
Selección del diseño			0,5	●					Hombre o Mujer
Patronaje			5	●					Según talla (posteriores, delanteros, mangas, bolsillos y cuello)
Traslado area de corte			2	●	→	●			Traslado por operario
Corte de tela			15	●					Pantalón y blusa
Bordear con fileteadora			15	●					Maquina Fileteadora
Preparación Blusa			3	●					Coser con Maquina Plana puntadas de cuellos con los hombros
Corte de cuello en "V"			1	●					
Preparacion de Bolsillos	3		6	●					Despuntarlos, plancharlos y fijarlos a la parte delantera
Colocación de cinturon en la parte posterior	1		3	●					
Traslado area planchado			0,5	●	→	●			Plancha
Planchar parte delantera y posterior			5	●					
Traslado Maquina			0,5	●	→	●			Maquina Plana
Unión de parte delantera con posterior hombro con hombro			4	●					
Colocar Mangas con costados			4	●					
Remates Finales			3	●					Maquina Fileteadora
Traslado area de Planchado			0,5	●	→	●			Plancha
Planchado			5	●					
Preparacion Pantalón			0,5	●					
Hacer piquetes en la parte delantera para bolsillos			0,5	●					
Coser bolsillos parte delantera	2		2	●					Maquina Plana
Pegar delantero con Posterior			4	●					
Filítear Entre pierna			2	●					Maquina Fileteadora
Medir caucho con la cintura del pantalón			0,5	●					
Recortar el caucho			1	●					
Unir extremos de caucho			1	●					
Recortar ojales			1	●					Maquina Ojaladora
Posido de caucho a la tela			3	●					Maquina fileteadora
Doblar caucho hacia dentro			2	●					Despunte en maquina plana
Colocar cordón por los ojales			2	●					
Hacer dobladillos			3	●					
Inspección blusa y pantalón			5	●			●		
Traslado almacenamiento			0,5	●	→	●			
Almacenamiento			2	●			●		Bolsas y cajas por talla
Total			121	27	5	0	1	2	

Nota: Proceso de confección para el uniforme anti fluido tiene una duración de 121 minutos y 10 trabajadores que son los encargados de las diferentes operaciones utilizando maquina plana, fileteadora, ojaladora además de la plancha y la cortadora. Fuente: Los autores

Tabla 14
Diagrama analítico producto camisa

DIAGRAMA ANALÍTICO									
Diagrama No 3				Resumen					
Producto: Camisa				Actividad		Actual	Propuesta	Economía	
				Operación	●	12			
Actividad: Confección				Transporte	→	3			
				Espera	○	0			
				Inspección	■	2			
				Almacenamiento	▼	2			
Lugar:				Distancia (m)					
Operario (s): 6		Fecha: No:03		Tiempo (min-hombre)		84,5			
Elaborado por:		Fecha:							
Aprobado por:		Fecha:							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				●	→	○	■	▼	
Recepción de material			15	●					
Inspección color y textura			5	○					
Selección del diseño			1	●					Hombre o Mujer
Patronaje	11		15	●					Según talla (posteriores, delanteros, mangas, bolsillo, puños y cuellos)
Traslado area de corte			2		→				Traslado por operario
Corte de tela	11		10	●					Cada pieza al igual que entre tela para puños y cuello
Abrir ojales en la parte delantera	6		2	●					Maquina ojaladora
Preparacion de Cuello			3	●					Se le coloca la entre tela con planchado y se cose el cuello con maquina plana
Cosido de bolsillo	1		1	●					
Preparación de puños			2	●					Colocación de entre tela
Pliegues para la parte posterior			3	●					
Se unen cuello, parte delantera y posterior			4	●					
Cosido de Botones	12		5	●					Maquina Botonadora
Colocación de mangas			8	●					Maquina Plana
Inspección de prenda			2			○			
Traslado a planchado			0,5		→				
Planchado			3	●					
Traslado a almacenamiento			1		→				
Almacenar			2					▼	Bolsas y cajas por talla
Total			84,5	12	3	0	2	2	

Nota: Proceso de confección para la camisa tiene una duración de 84,5 minutos y 5 trabajadores que son los encargados de las diferentes operaciones donde se utilizan la maquina plana, la botonadora, ojaladora además de la plancha y la cortadora. Fuente: Los autores

Tabla 15
Diagrama analítico producto pantalón formal

DIAGRAMA ANALÍTICO										
Diagrama No 4				Resumen						
Producto: Pantalón Formal Actividad: Confección Lugar: Operario (s): 4 Ficha No: 04 Elaborado por: Fecha: Aprobado por: Fecha:				Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
				Operación		15				
				Transporte		5				
				Espera		0				
				Inspección		2				
Almacenamiento		2								
Distancia (m)										
Tiempo (min-hombre)					141					
SÍMBOLO										
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	●	→	●	■	▼	OBSEVACIONES	
Recepción de material			15	●						
Inspección color y textura			5	●						
Selección del diseño			1	●					Hombre o Mujer	
Patronaje	9		15	●					Según talla (posteriores, delanteros, bolsillos, pretina y vista)	
Traslado area de corte			2	●					Traslado por Operario	
Corte de tela			10	●						
Traslado a area de planchado			0,5	●						
Fijar entre tela a la pretina con planchado			3	●						
Filetear las piezas	9		15	●					Maquina Fileteadora	
Unir cremallera con la pieza vista			5	●					Maquina Plana	
Fijar Cremallera con parte delantera	1		5	●						
Colocar Bolsillos	2		10	●						
Hacer presnes parte delantera y posterior			3	●						
Traslado area de			0,5	●						
Planchar Bolsillos y presnes			5	●					Plancha	
Unir entre pierna y costados de la partes posterior y delantera			8	●						
Colocar Pretina en la cintura			6	●						
Hacer ojal y colocar el botón	1		7	●					Maquina Ojaladora y Botonadora	
Hacer dobladillos	2		9	●						
Traslado area de planchado			0,5	●						
Planchar			10	●						
Inspeccion de la Prenda			3	●						
Traslado area de almacenamiento			0,5	●						
Almacenar			2	●					Bolsas y cajas por talla	
Total			141	15	5	0	2	2		

Nota: Proceso de confección para el pantalón forma tiene una duración de 141 minutos y 5 trabajadores que son los encargados de las diferentes operaciones utilizando maquinas como la plana, la fileteadora, botonadora, cortadora, plancha y cortadora. Fuente: Los autores

Tabla 16
Diagrama analítico producto chaqueta

DIAGRAMA ANALÍTICO									
Diagrama No 5				Resumen					
Producto: Chaqueta				Actividad	Actual		Propuesta	Economía	
				Operación	22				
				Transporte	2				
				Espera	0				
				Inspección	3				
				Almacenamiento	2				
Lugar:				Distancia (m)					
Operario (s): 5		Ficha No:05		Tiempo (min-hombre)		143,5			
Elaborado por:		Fecha:							
Aprobado por:		Fecha:							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				●	→	◐	■	▼	
Recepcion de material			15	●					
Inspección color y textura			5				●		
Selección del diseño			1	●					Hombre o Mujer
Patronaje	20		15	●					Según talla (posteriores, delanteros, mangas, bolsillos, puños, cuellos y capucha)
Traslado area de corte			2		●				Traslado por Operario
Corte de tela			15	●					Corte de tela exterior y forro
Colocar bolsillos tela exterior			3	●					Maquina Plana
Unir delantero y posterior de tela exterior desde hombros y costados			3	●					
Unir partes del forro delantero con posterior dejando aberturas en extremos			5	●					
Coser mangas tela exterior	2		3	●					
Preparación de puños	2		5	●					Según Diseño Inicial
Pegar puños a la manga	4		5	●					
Coser mangas de	2		3	●					
Unir capucha tela exterior			2	●					
Unir capucha forro			2	●					
Unir las capuchas fijando ambas telas			3	●					
Fijar capucha con el centro de la parte posterior de la tela exterior			5	●					
Coser cuello del forro y cuello tela exterior			5	●					
Unir el forro con la tela exterior en la parte inferior			3	●					
Colocar Cremallera	1		5	●					Maquina dos agujas
Fijar el forro Completo a la tela exterior			10	●					
Voltear al derecho e inspeccionar que halla quedado correctamente la fijación de la cremallera			3				●		
Voltear al revés para fijar mangas con el puño			8	●					
Unir cuello de forro con el de la tela exterior			5	●					
Dar vuelta al derecho por aberturas del forro			3	●					
Remachar con puntadas las aberturas del forro			5	●					
Inspeccionar la prenda			2				●		
Traslado area de almacenamiento			0,5		●				
Almacenar			2					●	Bolsas y cajas por talla
Total			143,5		22	2	0	3	2

Nota: Proceso de confección para la chaqueta tiene una duración de 143,5 minutos y 5 trabajadores que son los encargados de las diferentes operaciones en donde la maquina plana es la más utilizada y para algunos procesos la máquina de dos agujas. Fuente: Los autores

Tabla 17
Departamentos o áreas establecidas

Departamentos		Conforma
1	Diseño	Diseñar y patronaje
2	Corte	Cortar
3	Filete	Filetear
4	Planchado	Plancha
5	Confección	Plana, Collarín, 2Agujas
6	Detalles y remates	Botonadora, Ojaladora, Bordadora
7	Producto terminado	Lonas de los lotes de producción
8	Materia prima	Recepción de rollos
9	Calidad	Inspección de la producción
10	Mantenimiento	Cuidado de los equipos
11	Administración	Oficinas

Nota: Se encuentra los departamentos y las actividades que lo componen, este resultado proviene de los curso gramas analíticos de cada producto. Fuente: Los autores

4.3.3 Diagrama de flujo de material:

Este diagrama permite definir el proceso de producción indicando una secuencia, cuenta con una simbología para representar las operaciones estos se observan en la *figura 2* del marco teórico (Urbina G. B., 2001), gracias a la información proporcionada por el cursogramas analíticos de cada producto al momento de identificar el flujo es bastante sencillo, hay que recordar que las líneas de conexión horizontales nos indican la alimentación del proceso y las verticales representan el paso del proceso ejecutado en este caso no por operación sino por departamentos (Muther & Hales, 2015).

En la *figura 4* se puede identificar una posible organización teniendo en cuenta el flujo del proceso del material, adicional se confirma que las áreas se encuentran oportunamente divididas y son funcionales al momento de identificar el proceso general de producción.

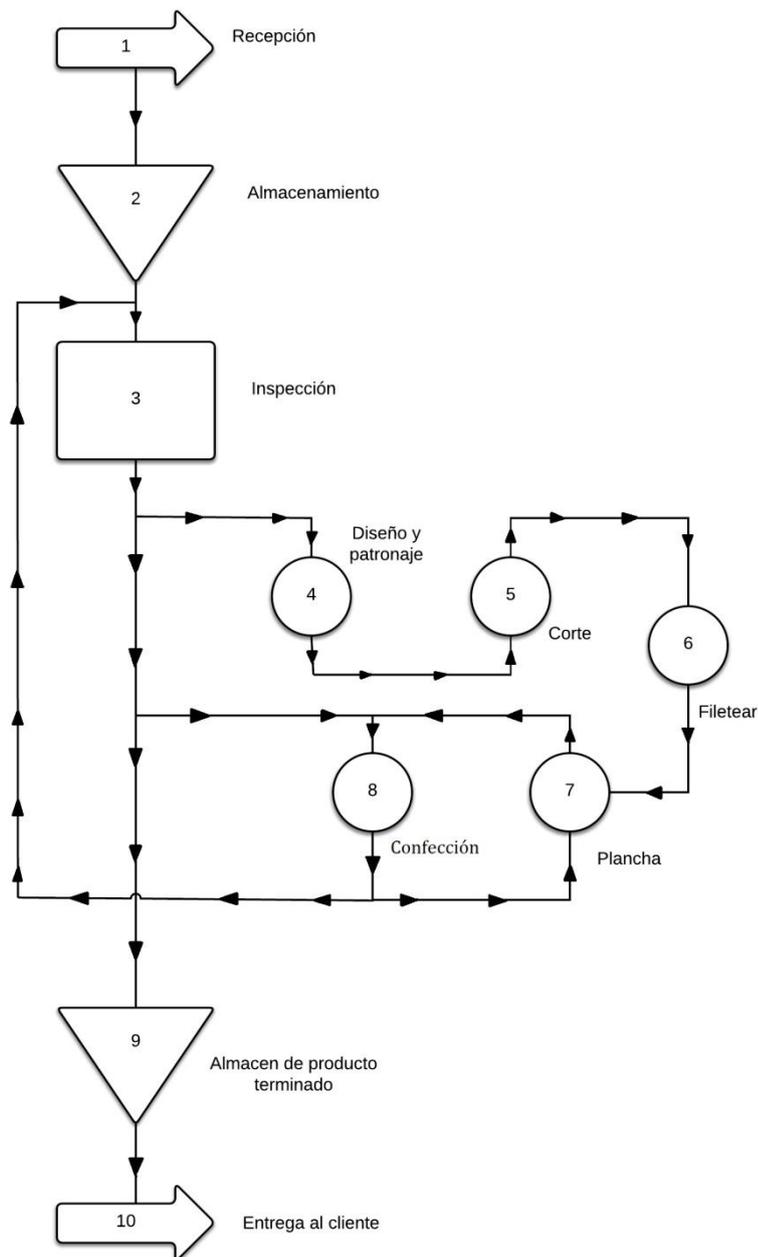


Figura 4: Diagrama de flujo de materiales. Fuente: Los autores

4.3.4 Diagrama de correlaciones:

Con este diagrama se identifica la importancia tanto de la cercanía de un área con la otra como la relación de cada actividad o función (Muther & Hales, 2015), permite integrar los servicios de apoyo como mantenimiento y administración con el departamento productivo y así planear una mejor disposición de las áreas que no tienen flujo de material con la que si lo tienen. En la figura 5 se puede identificar las valoraciones entre las diferentes áreas

aunque este no es concluyente proporciona una guía para construir el diagrama de hilos.

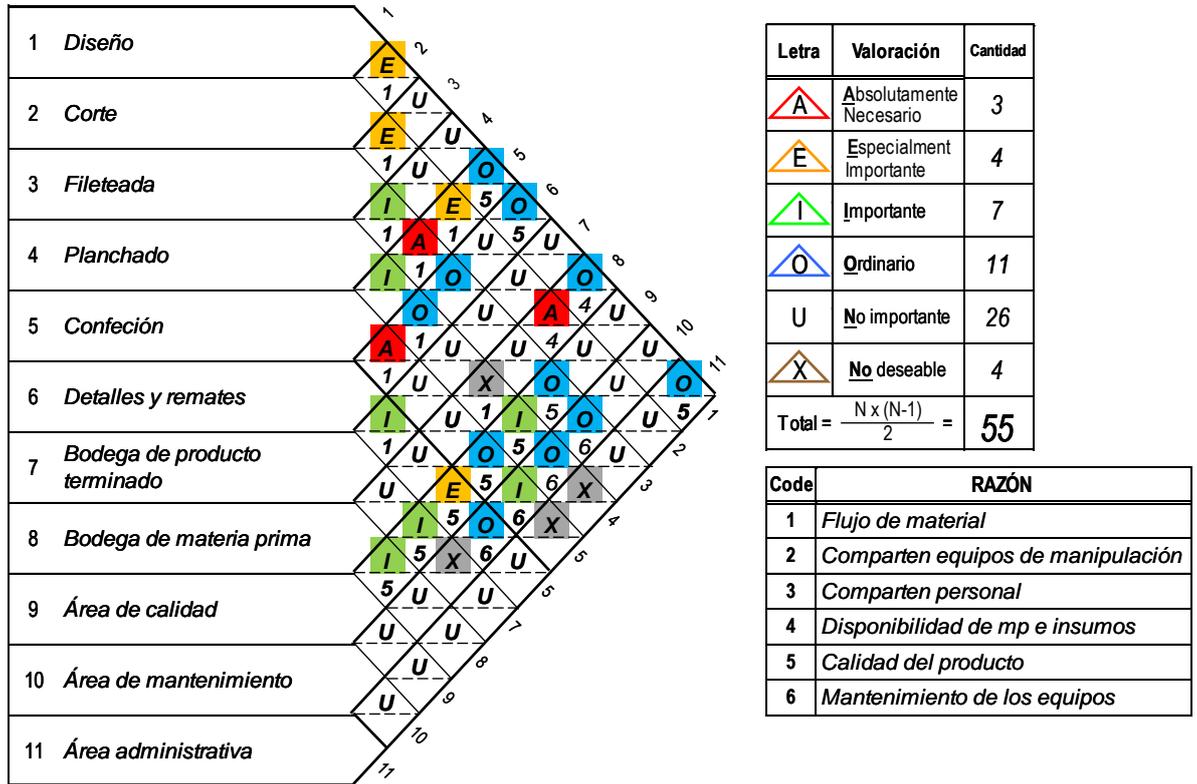


Figura 5: Diagrama de relaciones. Fuente: Los autores

4.3.5 Gráfico de hilos:

El grafico de hilos permite mostrar la información geográfica por medio de una imagen visual de los datos diagramados en la figura 4. En este diagrama se conecta las actividades por medio de un código de líneas de acuerdo a la cercanía, la forma de cada símbolo implica el tipo de actividad de acuerdo al flujo del proceso y el numero dentro identifica el área (Muther & Hales, 2015), la idea es generar alternativas de diseño.

Consecuentemente se presentaron tres alternativas de diseño que posteriormente se evaluarán para elegir una de ellas y continuar con la fase III que es el diseño detallado. En primer lugar se encuentra la figura 6 la cual representa la alternativa A, está basado principalmente en el flujo de materiales pero también indica las relaciones de los diferentes departamentos; continua con la alternativa B que se encuentra representada en la figura 7, a diferencia del primero no solo busca un flujo adecuado del proceso sino que tiene mayor valor las relaciones existentes de las áreas y al final solo queda la alternativa C representada en la figura 8, posee similitudes con la B pero se diferencia en que esta propone una parte de la distribución en un segundo nivel esto quiere

decir dos pisos en el diagrama de relación de espacios se identificara de una forma más detallada estas propuestas.

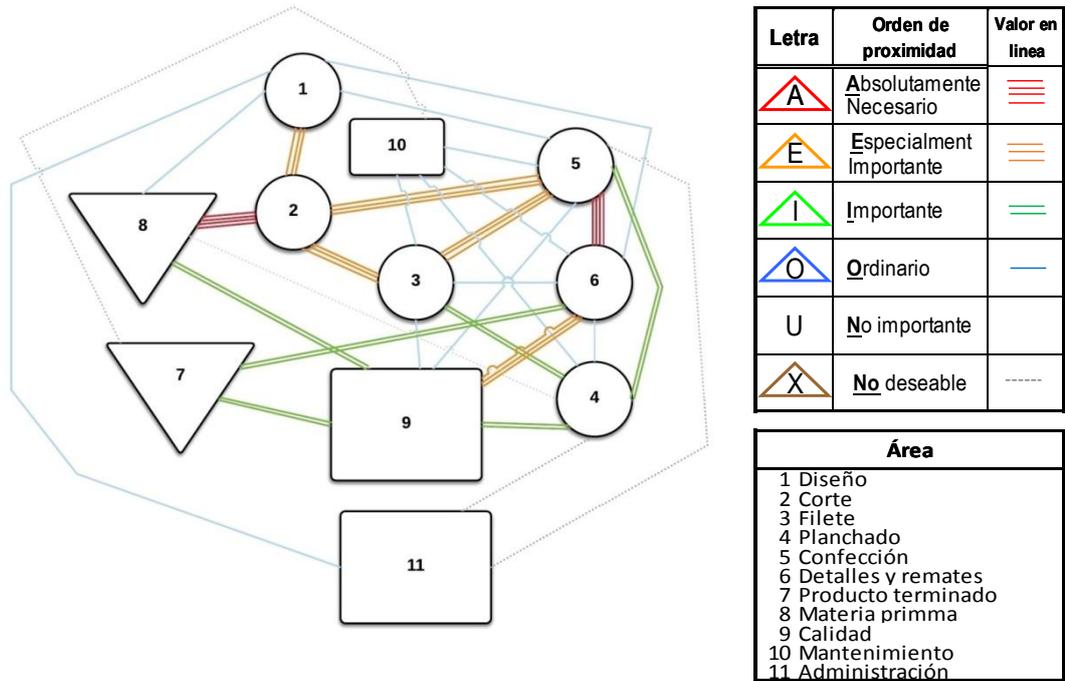


Figura 6: Gráfico de relaciones, alternativa A. Fuente: Los autores

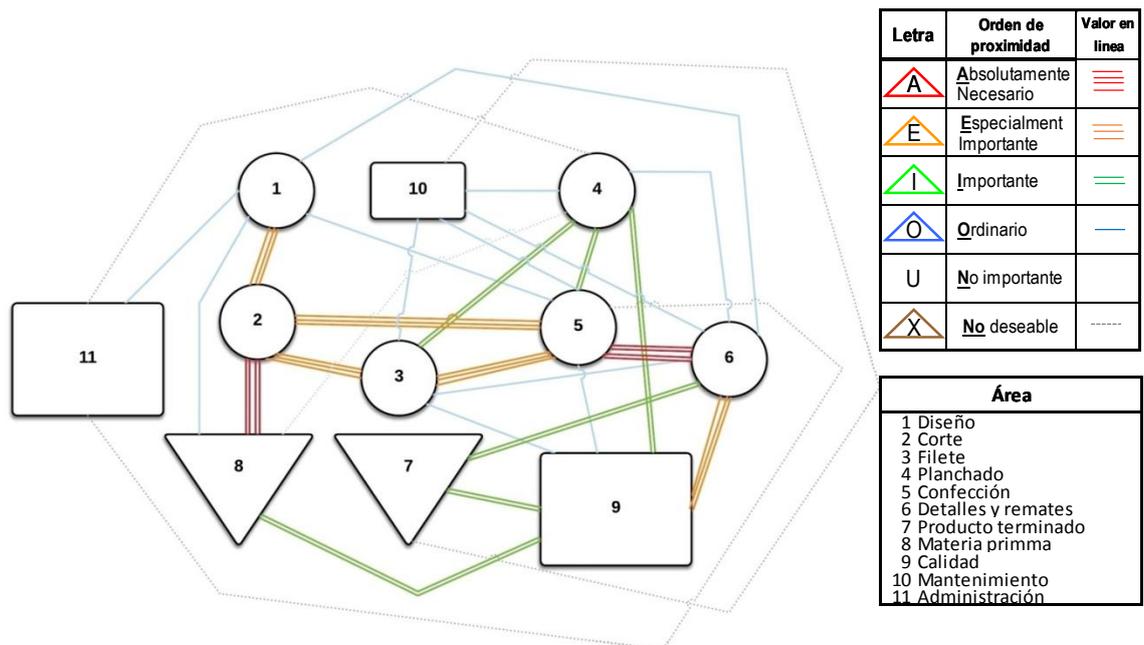


Figura 7: Gráfico de relaciones, alternativa B. Fuente: Los autores

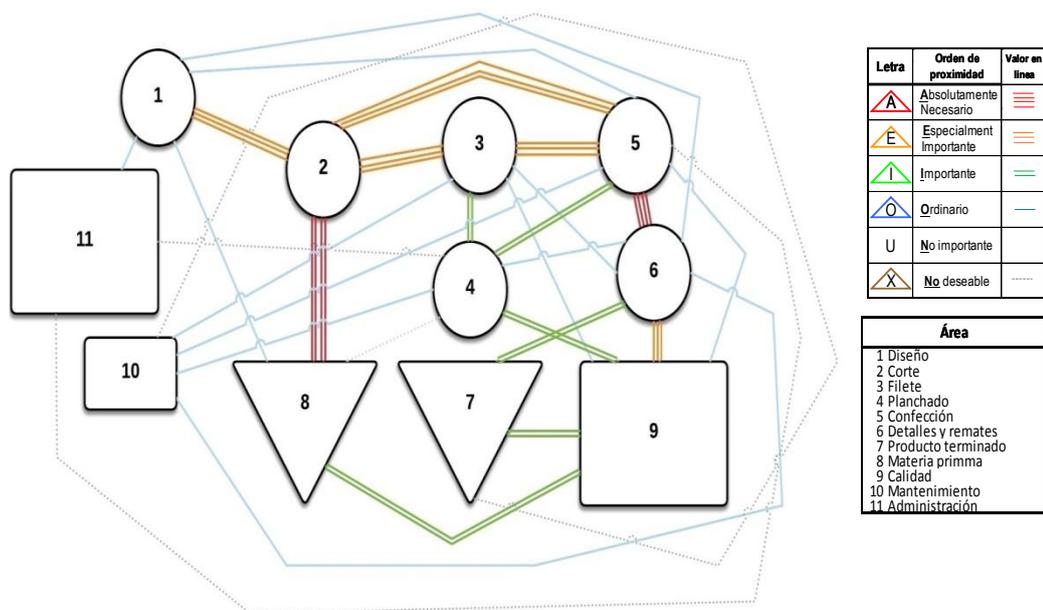


Figura 8. Gráfico de relaciones, alternativa C. Fuente: Los autores

4.3.6 Disposición de los espacios:

Para trabajar la disposición geográfica se requiere contar con los espacios de cada área (Muther & Hales, 2015), a continuación se determinara las dimensiones requeridas por medio de cálculos espaciales. En primer lugar se calcula el requerimiento de maquinaria para cumplir con la demanda pronosticada y se tiene en cuenta la norma 2400 de 1979 para la distribución de espacios.

4.3.6.1 Requerimiento de maquinaria: La ecuación de equipos y maquinaria que se encuentra en el marco teórico permite calcular el número de máquinas, esta tiene en cuenta el tiempo del proceso y las unidades planeadas con el fin de satisfacer completamente la producción.

Tabla 18
Maquinaria requerida

	Tiempo de preparación (Hr)	Tiempo Procesamiento (Hr)	Demanda (Unid mes)	Tamaño del lote (unid)	Tiempo disponible (Hr mes)	Tiempo disponible (Hr mes)	Inventario de seguridad (%)	Maquinaria requerida (Unid)
Chaquetas	0,38	1,06	238754	200	468	468	2%	6
Uniformes	0,26	0,96	169118	200	468	468	2%	4
Camisas	0,38	0,75	95750	200	468	468	2%	2
Pantalones	0,38	1,03	74611	200	468	468	2%	2
Overol	0,57	1,07	43523	200	468	468	2%	1
							Total	15

Nota: Se encuentra los datos para desarrollar la ecuación m que representa la cantidad de máquinas, adicional el resultado de su aplicación se encuentra en la última casilla. Fuente: Los autores

De acuerdo a la cantidad dada en la formula se requieren en total 15 máquinas, las cuales se distribuyen de acuerdo al tipo como se muestra en la tabla 19, la cantidad de cada una fue parte de la decisión basada en la información del cursograma analítico, donde se encuentra todo el proceso detallado junto con la maquinaria empleada, de esta forma se identificó los equipos que se usan con mayor frecuencia.

Tabla 19
Tipo de maquina

TIPO DE MAQUINA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Botonadora	1	\$ 1.700.000	\$ 1.700.000
Ojaladora	1	\$ 5.500.000	\$ 5.500.000
Plana	5	\$ 858.700	\$ 4.293.500
Fileteadora	2	\$ 1.257.600	\$ 2.515.200
Collarín	2	\$ 1.712.400	\$ 3.424.800
Bordadora	1	\$ 1.779.000	\$ 1.779.000
Cortadora	1	\$ 1.515.000	\$ 1.515.000
2 agujas	1	\$ 2.969.700	\$ 2.969.700
Plancha industrial	1	\$ 874.700,00	\$ 874.700
TOTAL	15	\$ 18.167.100	\$ 24.571.900

Nota: Fuente: Los autores

Tabla 20
Mano de Obra

TIPO DE MAQUINA	CANTIDAD	TRABAJADOR
Botonadora	1	1
Ojaladora	1	0.5
Plana	5	5
Fileteadora	2	2
Collarín	2	2
Bordadora	1	0.5
Cortadora	1	1
2 agujas	1	1
Plancha industrial	1	1
TOTAL	15	14

Nota: Fuente: autores

La *tabla 20* demuestra que en total se requieren 14 trabajadores para el área operativa en donde la maquina ojaladora y bordadora trabajaría con el mismo operario teniendo en cuenta el tiempo de proceso estipulado en los cursograma

analíticos. Lo ideal es que se tenga una jornada laboral de seis horas y dependiendo de la producción se pueden establecer de dos a tres turnos.

4.3.6.2 Calculo de espacios: Se cuenta con las dimensiones de los equipos y las sugeridas según la norma 2400 de 1979 para la distribución de espacios en cuanto a pasillos, distancia entre máquinas, baños y oficinas. En la tabla 21 está el totalizado perteneciente a cada área de la planta.

Tabla 21.
Espacios requeridos por área

Área		Espacio (m2)
1	Diseño	2,0
2	Corte	16,8
3	Filete	3,5
4	Planchado	3,8
5	Confección	10,7
6	Detalles y remates	5,8
7	Producto terminado	6,4
8	Materia prima	10,3
9	Calidad	3,2
10	Mantenimiento	2,0
11	Administración	20,32
	Baños	5,8
	Lokers	3,2

Nota: Se totalizaron los espacios de acuerdo a la cantidad de máquinas y según la resolución 2400 (**Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979**), para medidas más detalladas se puede dirigir al anexo C. Fuente: Los autores

4.3.7 Diagrama de relación de espacios:

Es un diseño más organizado de la disposición geográfica junto con los requisitos de espacio para cada área y flujo de relaciones existente, se asocia con una representación mucho más real, esto se debe a que contiene los pasos anteriores del diagrama de hilo y las dimensiones requeridas para cada área, se busca representar y evaluar las alternativas con un mejor juicio.

Alternativa A, se encuentra representada en la *figura 9*, las relaciones de cercanía importante se mantiene y se centra en el flujo de material, pero se observa que el área tres se encuentra bastante alejada de la cinco ocasionando demoras para el proceso adicional hay una interferencia de la seis y la nueve por el área cuatro.

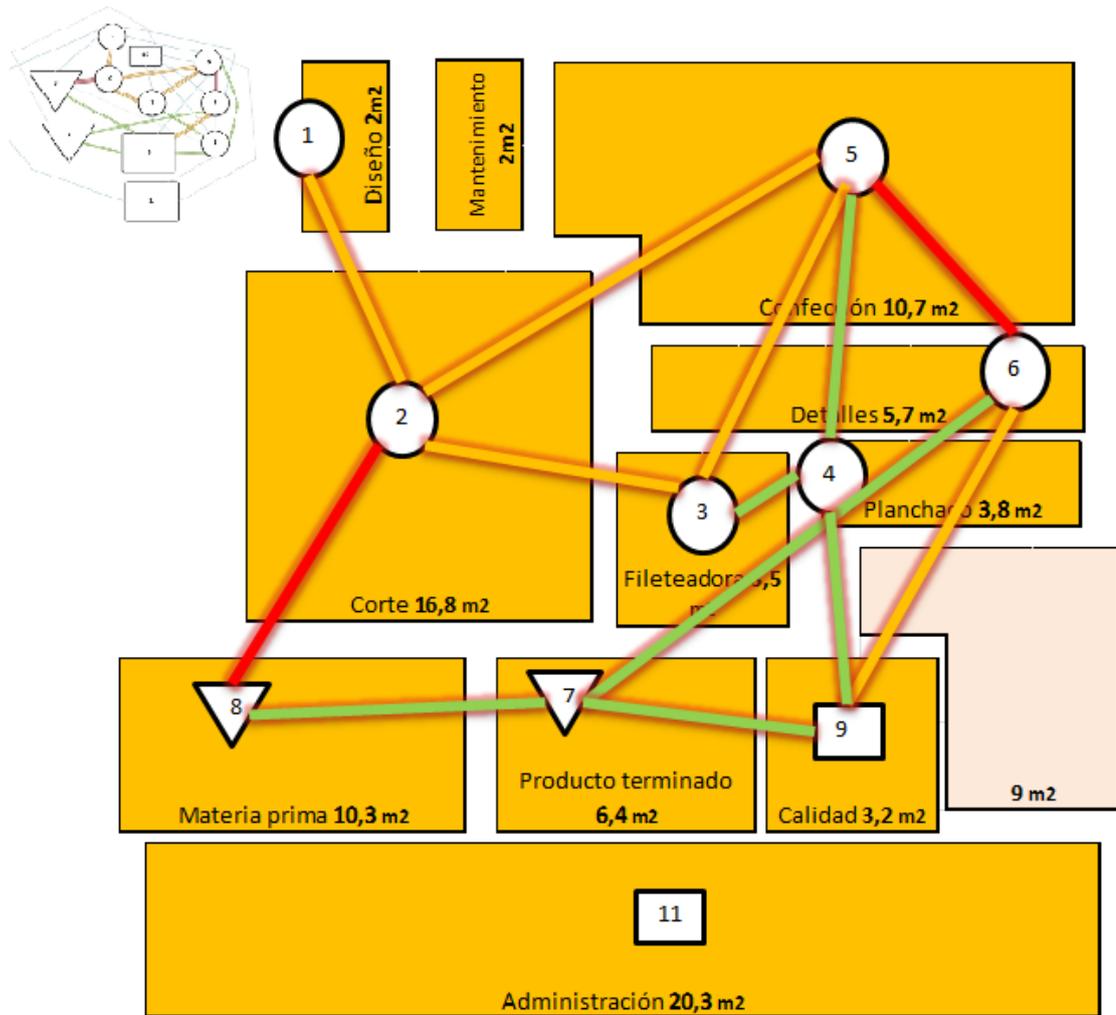


Figura 9: Diagrama de relaciones de espacio, alternativa A. Fuente: Los autores

Alternativa B se distingue en la *figura 10*, esta propuesta tiene como principal importancia los flujos de relaciones, hay una inconformidad con respecto al flujo del proceso en el área ocho con la dos que se encuentran retirada la una de la otra por el departamento tres lo que da una interferencia en el flujo de material interrumpiendo el primer proceso que se le maneja a la prenda.

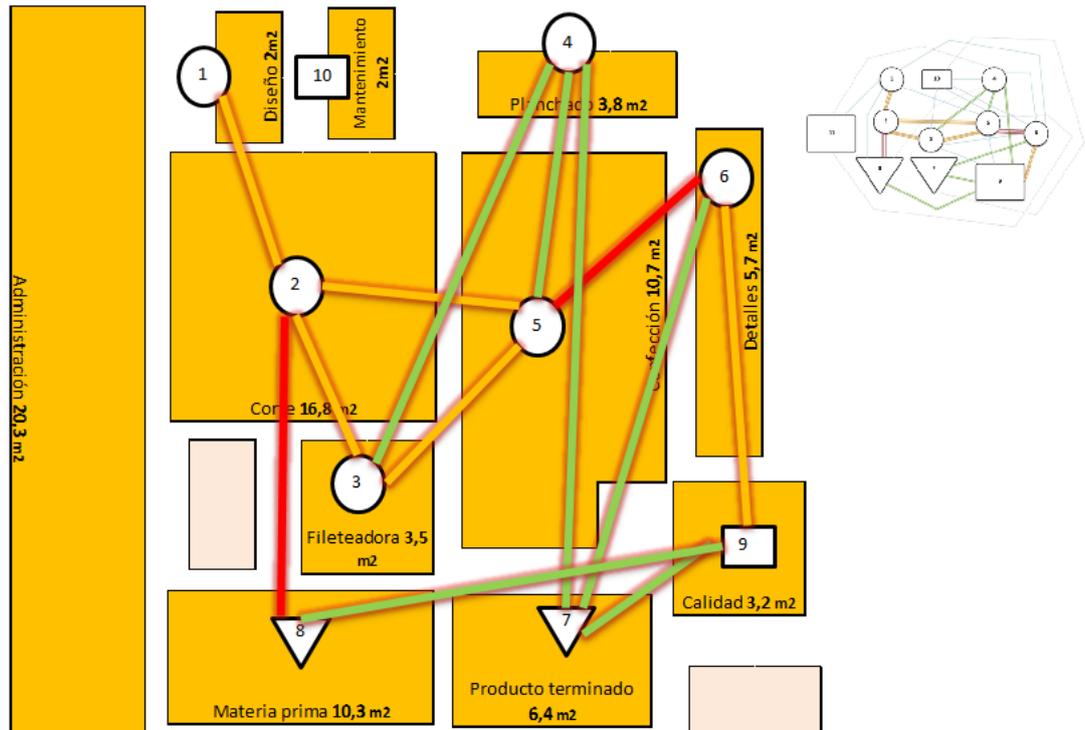


Figura 10: Diagrama de relaciones de espacio, alternativa B. Fuente: Los autores

Por último se encuentra la alternativa C que se puede visualizar en la *figura 11*, esta plantea la disposición por medio de dos pisos en el primero la parte productiva y en el segundo el área de soporte donde la conforma la administración, mantenimiento y diseño. Esta propuesta satisface el flujo del proceso y la relación de las diferentes áreas involucradas, no obstante si se dispone del espacio adecuado en un solo piso se puede dejar en este mismo las oficinas ya que el diseño es bastante maleable.

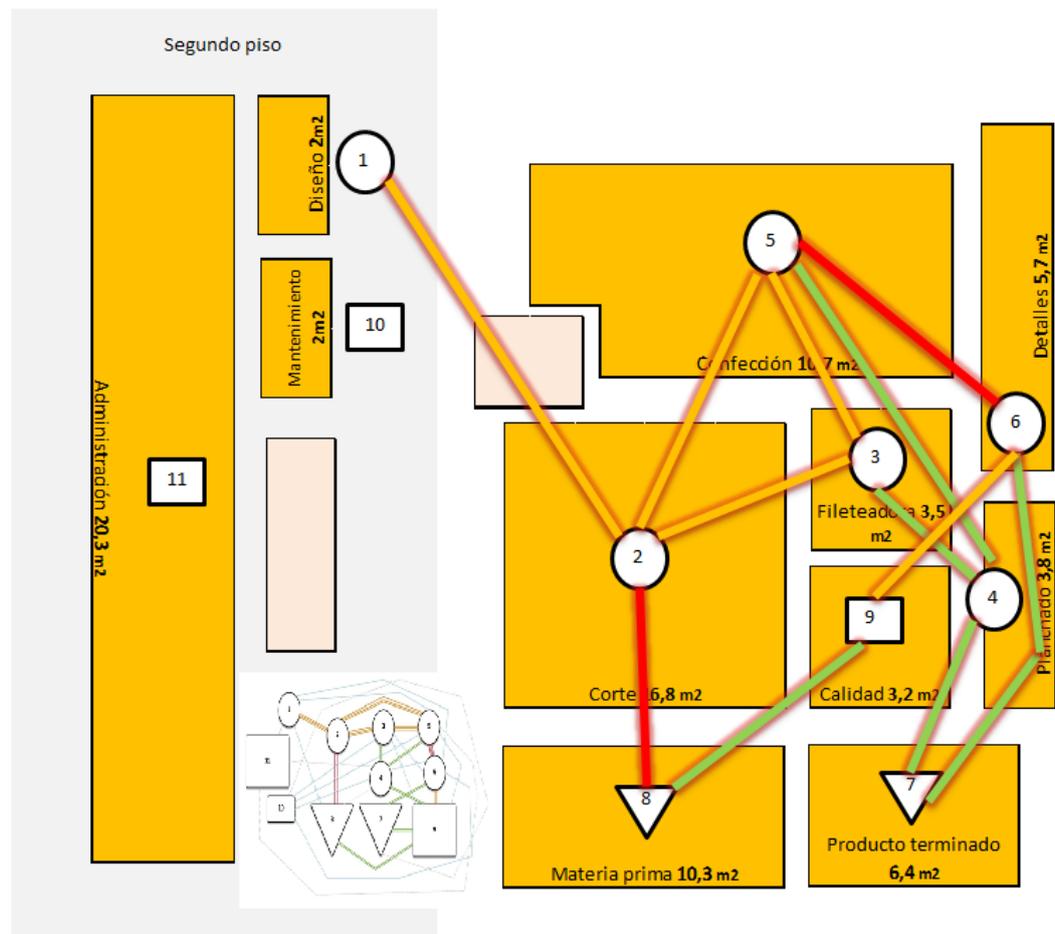


Figura 11: Diagrama de relaciones de espacio, alternativa C. Fuente: Los autores

4.3.8 Valoración de alternativas:

Como paso final de la fase II del SLP que consiste en el diseño general se encuentra la selección de una de las propuestas, este análisis se realiza por medio del método de evaluación de factores el cual es bastante flexible a pesar de que se basa en juicios de probabilidad (Muther & Hales, 2015), consiste en establecer las características más importantes para evaluar el diseño, considerando la importancia relativa de cada factor seleccionado y asignado una calificación a cada una de las alternativas, al finalizar se tendrá la que satisface de mejor forma los requerimientos para continuar con las fase III se apoya en el diseño detallado de la propuesta de distribución de planta. Los factores que se tuvieron en cuenta para la evaluación son los siguientes:

1. Flujo de efectividad de los materiales: Este factor evalúa la transición y rapidez de los materiales de un área a otra.

Como resultado de la evaluación de factores que se presentó en la *tabla 22*, la propuesta de diseño que tiene la ponderación más alta es la alternativa C con un total de 146 puntos, esta opción nos presenta las mejores condiciones para cumplir con los factores considerados importantes en el diseño, la *figura 10* (Diagrama de relaciones de espacio, alternativa C) seguirá el proceso de la fase III que consiste en enseñar los planos de forma detallada.

4.4 DISEÑO DETALLADO

Este paso consiste en la selección de la arquitectura con el fin de descomponer cada objeto y permite entender de una forma más clara la propuesta a implementar, igualmente describe en detalle cada una de las partes. Adicionalmente, se emplea una herramienta digital para facilitar el diseño con el propósito de detallar las ubicaciones.

Con motivo de conseguir el objetivo del diseño detallado, se empleó la herramienta AutoCAD un software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo en 2D y 3D que permite representar los planos de las alternativas que arrojó el diseño general, en la *figura 12* se representa la alternativa A con sus diferentes áreas y espacios ubicadas en una escala más real, se identificó espacios desperdiciados, justificando la ponderación que se realizó en la *tabla 21*.

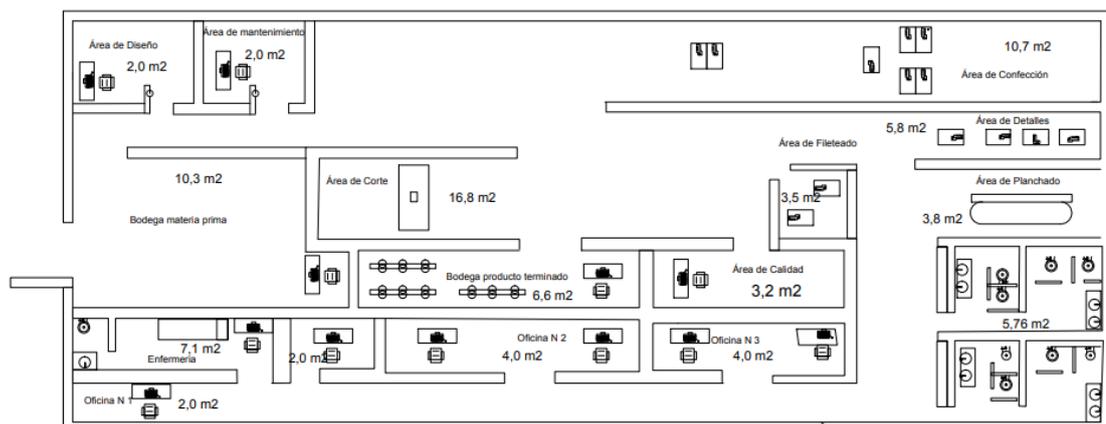


Figura 12: Plano Diseño alternativa A. Fuente Autores

En la *figura 13* se observa la alternativa B donde se muestra que la disposición de los elementos no tiene un flujo óptimo de materiales generando demoras en el proceso, además de espacios malgastados, e igualmente la entrada del personal y materia prima se encuentra compartida generando interferencia en el proceso junto con posibles accidentes.

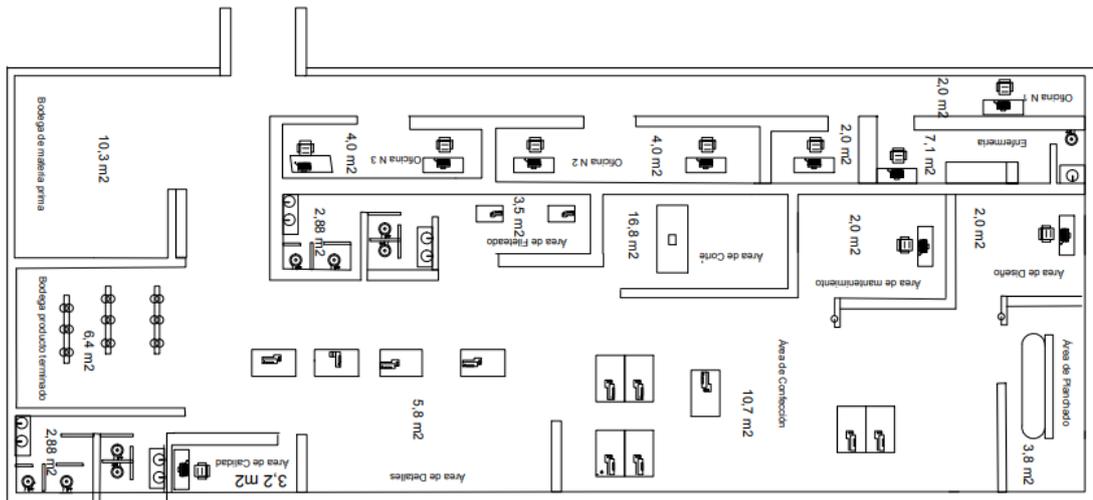


Figura 13: Plano Diseño alternativa B. Fuente Autores

Cómo se vio en el paso anterior del proceso de evaluación descrito se demostró que la alternativa C que se presenta en la figura 14 se destaca por que en la relación del flujo de material en el proceso es óptima, no se encuentran espacios desperdiciados tiene la ventaja que el área administrativa cuenta con la enfermería, la oficina de mantenimiento y diseño puede ser ubicada en un segundo piso pero si se cuenta con un terreno más amplio puede estar dispuesta en un primer piso si ningún cambio



Figura 14: Plano Diseño alternativa C; para una mejor vista dirigirse el anexo D Fuente Autores

El diseño propuesto cuenta con 107,6 metros cuadrados distribuido en dos pisos en la primera planta se encuentra la parte operativa que cuenta con 78,52 metros cuadrados, compuestas por las áreas de confección, planchado, corte, fileteado, bodegas tanto de materia prima y producto terminado, calidad, detalles, baños y vestidores; en el segundo piso con un área de 29,1 se encuentran distribuida la enfermería, con las oficinas administrativas, diseño y mantenimiento. Se encuentra ocupada por 14 empleados operativos inicialmente pero con disposición futura para treinta empleados distribuidos en operación y administrativo.

Este diseño tiene una capacidad máxima de 621.756 prendas anuales, trabajando con una productividad del 92% además de un rendimiento en la eficiencia del 100% mejorando en comparación al 33% de la productividad y el 77% de la eficiencia del proceso, destacando que los empleados podrán contar con beneficios como un contrato con todas las prestaciones que abarca la ley; haciendo que las personas tengan un mejor rendimiento que un satélite de confección el cual no cuentan con seguridad industrial que integra beneficios como programas de salud en el trabajo. La infraestructura cuenta con servicios de enfermería, espacios óptimos para su desplazamiento, iluminación apropiada y puestos de trabajo ergonómicos.

4.5 ANALISIS ADMINISTRATIVO

Para la última fase del estudio técnico se elaboró un análisis de la posible organización y creación de una entidad y se propone una alternativa asociativa como la cooperativa y una estrategia competitiva tipo clúster.

4.5.1 Cooperativa

Las cooperativas son asociaciones libres de personas que se vinculan a estas por una necesidad colectiva y que para lograrla eligen trabajar en común, existen varios tipos de cooperativas según los artículos 62,63 y 64 de la ley 79 de 1988:

Por su tipo de actividad

- IV. Especializadas: se dedican a una sola rama de la actividad económica.
- V. Multiactivas: desarrollan actividades de diferente índole (ahorro, crédito, educación y comercialización).
- VI. Integrales: Desarrollan dos o más actividades complementarias como producción y distribución o consumo y prestación de servicios.

Por el tipo de Vínculo

- Abiertas: reciben todo tipo de asociados.
- Cerradas: solo aceptan asociados de un sector específico.

Por su función

- De producción: aquellas que adelantan actividades de extracción de recursos no renovables un ejemplo es la producción agrícola.
- De servicios: aquellas que cumplen actividades para el bienestar de los integrantes en áreas de salud, educación, recreación entre otras.
- Multiactivas: cumpliendo funciones de producción y servicios mediante actividades no complementarias.

El proceso para la creación de una cooperativa se integra de los siguientes pasos y requerimientos según la cámara de comercio de Bogotá:

1. Hacer las consideraciones previas donde se debe confirmar que exista un grupo de personas con voluntad para asociarse a una cooperativa o pre cooperativa.
2. Definir el tipo de cooperativa mencionado anteriormente.
3. Preparar la capacitación de los asociados los cuales deben realizar un curso básico en economía solidaria de al menos 20 horas en una entidad acreditada.
4. Elaboración de un proyecto donde se esboce los estatutos tentativos de la cooperativa y deben incluir los siguientes requerimientos:
 - Nombre de la cooperativa.
 - Domicilio de la organización.
 - Tipo de cooperativa.
 - Objetivo de la cooperativa.
 - Alcance de la cooperativa.
5. Hacer la asamblea de constitución donde se elaborará el acta constitutiva allí se discutirán todos los estatutos y se elegirán al presidente, el secretario de la asamblea, el consejo administrativo, la junta de vigilancia, el revisor fiscal y el representante legal o gerente.
6. Inscripción de la cooperativa ante la cámara de comercio.
7. Completar trámites legales ante la superintendencia.
8. Completar trámites ante la DIAN donde se solicita el registro único tributario.

4.5.2 Clúster

El término clúster según Porter en su libro la ventaja competitiva de las naciones lo define como: “Un grupo de empresas e instituciones de apoyo concentradas en un territorio que compiten en un mismo negocio y que comparten características comunes y complementariedades “; esta estrategia busca mejorar la competitividad y productividad del sector mediante la cooperación de sus diferentes integrantes.

Para desarrollar un clúster se requiere de relaciones sociales saludables con el fin de establecer una confianza y colaboración mutua que genere alianzas estratégicas entre los involucrados, con el fin de conformarse un clúster se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Involucrar la gerencia de las empresas que quieren establecer el clúster.
- Considerar la metodología clúster como una estrategia.
- Contar con un núcleo estable que está conformado por 2 a 3 empresas, las cuales son la fuerza del grupo y que permite el direccionamiento.
- Tamaño inicial esta entre 5 y 7 empresas máximo 10, después de ser establecido completamente el clúster lo pueden integrar más entidades.
- Las empresas que lo integran pueden ser de diferentes tamaños del mismo sector o completaría.

5. CONCLUSIONES

- El sector de confecciones tiene una gran trayectoria en nuestro país, pero a medida que ha pasado el tiempo enfrenta problemas como la subcontratación, el contrabando y la competencia desleal, a pesar de todos estos inconvenientes el diagnóstico externo realizado por medio de una matriz Pest demuestra que la tendencia es positiva por los factores políticos y sociales que incentivan por medio de leyes, normas y programas fortalecer la industria y fomentar las exportaciones.
- En el municipio de Soacha existen alrededor de 439 unidades productivas dedicadas a la confección, donde el 49% están bajo la modalidad de la informalidad convirtiéndose en un obstáculo para el desarrollo del municipio, además de convertirse en una competencia desleal para las entidades formales.
- Los satélites de confección del municipio se encuentran distribuidos en las diferentes comunas, pero principalmente se centran en la comuna uno la cual cuenta con 23 barrios y la comuna seis que se encuentra conformada por 56 barrios del municipio de Soacha.
- Los talleres de confección presentan una productividad promedio del 33% en relación con el tiempo y esfuerzo personal, pero solo reciben en promedio una retribución monetaria del 5% y esta es utilizada en gastos como salarios, servicios, arriendo o transporte, quedándose solo en consumo y no fomenta su crecimiento.
- La mayoría de los satélites está integrado por una sola persona y el 44% cuenta con dos o máximo 3 trabajadores, donde su jornada laboral está entre 7 a 9 horas para desarrollar las actividades de confección.
- Para la propuesta del diseño de la planta se escogió como localización el barrio de Ciudad Latina, arrojado por el método AHP que tuvo en cuenta factores como: costo del terreno, proximidad de fuente de materia prima, costo de servicios públicos, trámites legales ambientales y de construcción requeridos para el funcionamiento según el municipio.
- En las condiciones físicas de la planta se propone un tamaño determinado por una producción máxima de 621.756 prendas y mínima de 14.382, con una distribución por producto, dividido en once

departamentos donde el área productiva cuenta con quince máquinas y una mano de obra de quince personas con un espacio de 107 metros cuadrados.

- La propuesta de esta distribución genera un cambio positivo en la productividad gracias a la nueva adecuación del método de producción con un valor del 92% en cuanto a la eficiencia del proceso también presenta un cambio positivo pasando del 77% al 100%.
- Este nuevo diseño genera posibilidades de crecimiento que permite la innovación de los confeccionistas proponiendo diseños nuevos que involucren marcas propias o del municipio.

6. RECOMENDACIONES

- El presente proyecto tendrá la posibilidad de ser desarrollado en los próximos dos años por los factores del mercado como son precios de terreno, maquinaria y la demanda del producto; se puede contemplar el diseño de planta propuesto para posteriores estudios con la condición de actualizar los datos correspondientes al mercado actual. Además, tener en cuenta como marco de referencia el plan de gobierno del alcalde Eleázar González 2016-2019 que habla de constituir la marca Soacha para promover productos de la región.
- Para continuar con el estudio administrativo se recomienda que la integración de los talleres se haga mediante entidades asociativas como cooperativas, clúster, asociaciones, etc., para mejorar la productividad y competitividad a través de la integración de los talleres informales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acción consultores.* (s.f.). Recuperado el 2017, de <http://www.cca.org.mx/cca/cursos/administracion/artra/produccion/objetivo/7.1.1/indices.htm>
- Alcaldía de Soacha. (2000). *Acuerdo 046 de 2000 POT*. Soacha.
- Alcaldía de Soacha. (2000). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Soacha.
- Alcaldía de Soacha. (2017). *Soacha Juntos formando Ciudad*. Obtenido de <http://www.alcaldiasoacha.gov.co/nuestra-alcaldia/soacha-le-informa/noticias/151-noticias-otros/962-empresarios-del-sector-confecciones-participaran-del-primer-madrugon-en-soacha>
- Alcaldía Municipal de Sibaté Cundinamarca. (2010). *Plan Básico de Ordenamiento Parte 2 Territorial Sibaté Cundinamarca*. Sibaté - Colombia.
- Alcaldía, S. (2013). *Plan de empleo del municipio de Soacha*. Bogotá: Alcaldía de Soacha.
- ANDI. (2015). *Estadísticas de Comercio exterior*. Bogotá: ANDI.
- Antioquia, S. D. (2011). *Estudios de la OCDE: Educación Superior en el Desarrollo Regional de Ciudades*. Antioquia, Colombia : IMHE. Obtenido de <http://www.oecd.org/edu/imhe/regionaldevelopment>
- Arias, A. S. (2017). *Economipedia*. Recuperado el 2017, de <http://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- Arturo. (2012). *CreceNegocios*. Obtenido de El Punto de Equilibrio: <https://www.crecenegocios.com/el-punto-de-equilibrio/>
- Arturo Calle. (25 de 07 de 2017). *La historia de Arturo Calle*. Obtenido de <http://www.arturocalle.com/historia/>
- Aznar Bellver, J., & Guijarro Martínez, F. (2012). *Nuevos métodos de valoración*. Valencia: Univesidad Politécnico de Valencia.
- Bogotá, C. d. (2014). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme*. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá .
- Bogotá, C. d. (2014). *Registro*. Bogotá .
- Bogotá, C. d. (2017). *Empresas registradas*. Bogotá.

- Cali, A. d. (13 de 04 de 2015). *Alcaldía de Santiago de Cali*. Obtenido de http://www.cali.gov.co/informatica/publicaciones/106110/economia_de_cali/
- Cámara de Comercio. (2017). *Cámara de Comercio de Bogotá, Trámites y Consultas* . Obtenido de <https://www.ccb.org.co/>
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (s.f.). *Capacidad y distribución física*. Argentina : Universidad Nacional del Mar del Plata .
- Castro, J. A., & Morales Castro, A. (2009). *Proyectos de Inversión*. México: McGraw-Hill.
- Coltejer. (2017). *Nuestra Historia*. Obtenido de <http://www.coltejer.com.co/es/coltejer/nuestra-historia>
- Corporación ambiental empresarial . (2017). *CAEM* . Obtenido de <https://www.caem.org.co/>
- DANE. (2014). *Metodología para calcular el indicador de importancia*. Bogotá .
- DANE. (2015). *Censo proyecciones* . Bogotá: DANE.
- DANE. (2016). *Encuesta Anual Manufacturera*. Bogotá: DANE.
- DANE. (2016). *Encueta Anual Manufacturera*. Bogotá : DANE.
- David, F. (2013). *Conceptos de Administración Estratégica* . México: Pearson .
- Dickerson, K. (1999). *Textiles and Apparel in the Global Economy* . Estados Unidos : University of Missouri-Columbia.
- Dinero. (2016). El sector textil vive su cuarto de hora gracias a la devaluación. *Revista Dinero*.
- Distrital, U. (s.f.). *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Recuperado el 07 de Octubre de 2017, de <http://www1.udistrital.edu.co/universidad/colombia/bogota/caracteristicas/>
- Encolombia. (2014). *Encolombia*. Obtenido de <https://encolombia.com/educacion-cultura/geografia/departamentos/antioquia/>
- Fabricato. (02 de 08 de 2017). *Historia*. Obtenido de <http://fabricato.com/es/>
- Flores, G. N. (2014). *La aplicación de las técnicas SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING y SYSTEMATIC HANDLING ANALYSIS para mejorar el movimiento de los materiales en una empresa textil*. México, D. F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gardey, J. P. (2012). *Definición*. Recuperado el 2017, de <https://definicion.de/productividad/>

- Gomez, J. M. (2017). *La cultura del Marketing*. Obtenido de <https://laculturadelmarketing.com/herramientas-claves-en-un-plan-de-marketing-matriz-pest/>
- Jesuitas Colombia. (2017). *Compañía de Jesús en Colombia*. Obtenido de <http://www.jesuitas.org.co/>
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Ginebra : Oficina Internacional del Trabajo.
- Litman, T. G. (2016). Industria textil en Colombia: 150 años de historia. *NetWork*, 03-06.
- Martín, J. (15 de Mayo de 2017). *CEREM International Business School*. Obtenido de Estudia tu entorno con un PEST-EL: <https://www.cerembs.co/blog/estudia-tu-entorno-con-un-pest-el>
- Mejía A, H., Wilches A, M. J., & Galofre V, M. (2014). Application of Distribution Plants methodologies for setting up a Distribution Center. . *Scientia Et Technica*, vol. XVI, núm. 49, 63-68.
- MinComercio . (2017). *Medidas para que el sector textil y confecciones siga creciendo*. Bogotá .
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). *Resolución 2400* . Bogotá D.C.
- Muther, R. (1968). *Distribución en planta*. Barcelona.
- Muther, R., & Hales, L. (2015). *Systematic Layout Planning*. USA: Management & Industrial Research Publications.
- Palomino, S. C. (2011). *Diseño de Plantas Industriales* . Universidad Nacional de Educación a Distancia .
- Planest. (2009). *Matriz del perfil competitivo - MPC*. Obtenido de <https://planest.wordpress.com/2009/06/09/matriz-del-perfil-competitivo-mpc/>
- Porter, M. (1990). *Ventajas competitivas de las naciones* . S.L. (GRUPO PATRIA CULTURAL).
- Porto, J. P. (2014). *Definicion.De*. Obtenido de Definición de Confección: <http://definicion.de/confeccion/>
- Redacción de Economía . (04 de 03 de 2013). Las razones del fin de la firma Hernando Trujillo. *EL TIEMPO*.
- Richard Muther, L. (2015). *Systematic Layout Planning*. USA: Fourth Edition.
- Risk, V. a. (2016). *Revisión anual de calificación*. Bogotá: Value and Risk rating s.a. sociedad calificador de valores.

- Robbins, S., Decenzo, D., & Coulter, M. (2013). *Fundamentos de Administración*. Mexico: Pearson Educación.
- Rojas, C. I. (2018). *Escuela de Organización Industrial* . Obtenido de <http://www.eoi.es/blogs/carollirenerodriguez/2012/04/26/analisi-del-punto-de-equilibrio/>
- Romero, A. (2012). *La Globalización Posible: Límites y Alternativas* . Bogotá: Universidad Nacional de Colombia .
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Santacruz, D. H. (2015). Una Mirada a los Factores Psicologicos y Socio Culturales que Condicionan e Incluyen el Emprendimiento Femenino en Colombia . *Revista Poligramas, Univerisidad de Cali* , 58-69.
- Servicio Jesuita a Refugiados . (2013). *SJR*. Obtenido de <http://www.sjrcolombia.org/>
- Sistema de Inteligencia Comercial . (2012). *Textiles y Confecciones en Colombia*. Bogotá: LEGIS.
- Soacha, A. d. (2010). Soacha : Secretaraia de planeción .
- Soacha, A. d. (2014). Soacha.
- Soacha, A. d. (2016). *Caracterización* . Soacha : Alcaldia de Soacha.
- Soto, J. E. (2016). El cambio en la estructura de la industria de confección en Colombia, la subcontratación y el desarrollo de proveedores . *Revista Civilizar Ciencias Sociales y Humanas* , 137-144.
- Sumanth, D. (1990). *Ingeniería y administración de la productividad* . México : MCGRAW HIL.
- UNICEF. (2014). *Inversión a Comunidades Vulnerables en Soacha*. Obtenido de <https://unicef.org.co/content/lorem-ipsum-dolor-sit-amet-consectetur-iscing-elit>
- Urbina, G. B. (2001). *Evaluación de proyectos*. Mexico: GrawHill.
- Urbina, G. B. (2013). *Evaluación de Proyectos* . México: Mc Graw-Hill.

ANEXOS

ANEXO A CALCULO DE LA MUESTRA NO PROBABILÍSTICA

Para encontrar la productividad de los satélites de confección en el municipio de Soacha se consideró una entrevista con preguntas referentes a esta, donde se tomó como universo las 226 entidades económicas registradas en una entidad formal y las 213 negocios informales dando un total de 439, esta población será considerada como universo para el tamaño de la muestra siendo muy complejo hacer una entrevista por el total de esta población y por tal razón se estima hallar un muestreo no probabilístico donde esta será seleccionada por su accesibilidad o criterio personal.

Para hallar el tamaño de la muestra se hace uso de la siguiente fórmula propuesta por Murray y Larry (2005):

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2) * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

N: Es el tamaño de la población o universo que en el caso son 439 entidades económicas.

k: Es una constante que depende del nivel asignado de confianza, para el caso de las entrevistas para los satélites de confecciones se manejó un nivel de confianza más bajo que corresponde el 75% y una constante (k) de 1,15 esto se debe a que la veracidad de los datos proporcionado por los confeccionistas no puede ser totalmente cierta debido a que cada uno responde a su criterio, costo y beneficio.

e: Es el error muestral y la diferencia que puede haber entre el resultado que se obtiene preguntando a una muestra de la población y el que se obtendría si se preguntara a total del universo, para el caso se usó un error del 9% siendo este el mayor límite debido a que como se mencionó anteriormente los datos proporcionados por los confeccionistas pueden estar o no en lo cierto.

p: Es la proporción e individuos que poseen en la población la característica de estudio, aunque las entrevistas van dirigidas a cualquier tipo de confeccionista de ropa, el estudio tendrá más en cuenta los confeccionistas de dotaciones y

se cree que del 100% de confeccionistas de ropa en el municipio de Soacha el 20% maneja dotación de cualquier tipo, siendo $p = 0.2$

q: Es la proporción de individuos que no poseen esa característica es decir $1-p$

n: Es el tamaño de la muestra y número de entrevistas a realizar.

$$n = \frac{1,15^2 * 0.2 * 0.8 * 439}{(9\%^2) * (439 - 1) + 1,15^2 * 0.2 * 0.8}$$

$$n = 25$$

ENTREVISTA

Fecha de realización: _____
Nombre de la persona entrevistada: _____
Nombre del satélite: _____
Dirección y comuna: _____
Contacto telefónico y correo. _____

1. Nos gustaría que nos contara el proceso de creación del satélite:
 - a. ¿Cómo surge la idea?
 - b. ¿Cuánto tiempo tiene de creado?
 - c. Esta legalmente formalizado
2. ¿Cómo consigue los trabajos que realiza en el satélite?
3. ¿Qué tipo de materiales usa?
 - a. Estos materiales se lo proporcionan o usted los compra
 - b. Si los compra, ¿Dónde los consigue?
 - i. ¿A qué precio le salen?
 - ii. ¿Qué facilidad de pago le proporcionan?
 - c. ¿Cuánto de este material es empleado para la elaboración de una prenda?
4. ¿Qué tipo de insumos usa?
 - a. Estos se lo proporcionan o usted los compra
 - b. Si los compra, ¿Dónde los consigue?
 - i. ¿A qué precio le salen?
 - ii. ¿Qué facilidad de pago le proporcionan?
 - c. ¿Cuánto de estos emplea usted para la elaboración de una prenda?
5. ¿Qué tipo de prendas realiza?
 - a. ¿Cuánto tiempo se demora en realizar cada una?

- b. ¿Cuántas unidades produce por hora, día y mes?
 - c. ¿Cuánto le pagan por ella?
6. ¿Cuántas personas trabajan aquí?
- a. Cuánto ganan
 - b. Cuentan con seguridad social
 - c. Tienen hijos y familia
 - d. Donde viven
 - e. ¿Cómo es el horario de trabajo?
 - f. ¿Qué requisitos necesitan tener para poder trabajar aquí?
7. En su trabajo realiza algún sistema de costeo de los gastos por la actividad que realiza
- a. ¿Cuánto paga en los servicios públicos?
 - b. Paga arriendo
 - i. Si paga arriendo, ¿Cuánto?
 - c. Tiene que gastar transporte
 - i. Si gasta transporte, ¿Cuánto?
8. ¿De cuánto tiempo dispone usted para su jornada de trabajo? Y ¿cuánto realmente de este es el que labora?
9. ¿Con qué maquinas cuenta usted para realizar el trabajo?
10. Considera usted que le hace falta alguna máquina que sería de gran ayuda para al satélite

INVENTARIO MAQUINAS

	Maquina Botonadora	Maquina ojaladora	Maquina plana	Collarin	Fileteadora		
Marca							
Cantidad de agujas							
Modelo							
No. De serie							
Fecha de adquisición							
Costo							

ANEXO B
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)
PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO

Determinación de la localización de la planta con 3 (tres) alternativas; Compartir, Ciudad Latina y Sibate barrio San José evaluada con 8 (criterios); fuente de materia prima, legislación, costo de la propiedad, servicios públicos, cercanía de los trabajadores, tiempo de transporte, vías de acceso y costo de los servicios públicos.

1. Priorización de las alternativas con los criterios

Tabla 23
Alternativas y criterios evaluados

	Fuente de materia prima (Km)	Legislación	Costo de la propiedad (\$)	Servicios públicos	Cercanía de los trabajadores	Tiempo de transporte (Min)	Vías de acceso	Costo de los servicios públicos (\$)
Compartir	30,9	3	35,000,000	3	1	88	2	4579
Ciudad Latina	25,5	3	26,100,000	3	1	91	2	4579
Sibate	49,5	3	17,100,000	3	3	107	1	2555

2. Escala de calificación que se utiliza para el método de análisis jerárquico

Tabla 24
Escala de calificación de Thomas Saaty

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igualmente importante	Dos elementos contribuyen en igual medida al objetivo
3	moderadamente importante	Preferencia leve de un elemento sobre el otro
5	fuertemente importante	Preferencia fuerte de un elemento sobre otro
7	Importancia muy fuerte o demostrada	Mucha más preferencia de un elemento sobre otro
9	Importancia extremadamente fuerte	Preferencia clara y absoluta de un elemento sobre otro
2,4,6,8		Intermedio de los valores anteriores

Nota: Tomado de "The Analytic Hierarchy Process" de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York.

Tabla 25
Matriz de comparación de criterios

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS								
CRITERIOS	Fuente de materia prima	Legislación	Costo de la propiedad	servicios públicos	Cercanía de los trabajadores	Tiempo de transporte	Vias de acceso	Costo de los servicios públicos
Fuente de materia prima	1	3	2	2	3	5	5	2
Legislación	1/3	1	1/3	1/5	1/3	1/3	1/3	1/3
Costo de la propiedad	1/2	3	1	5	3	5	5	5
servicios publicos	1/2	5	1/5	1	3	3	3	5
Cercanía de los trabajadores	1/3	3	1/3	1/3	1	5	3	3
Tiempo de transporte	1/5	3	1/5	1/3	1/5	1	5	3
Vias de acceso	1/5	3	1/5	1/3	1/3	1/5	1	3
Costo de los servicios	1/2	3	1/5	1/5	1/3	1/3	1/3	1
TOTAL	3,57	24	4,47	9,40	11,2	19,87	22,67	22,33

Nota: Se asigna como primer lugar la calificación 1(uno) en la diagonal por que no se puede calificar el criterio con sí mismo, seguido se da calificación según la evaluación de los criterios y la escala de Saaty, para las celdas es la misma calificación pero contrapuesta; se completa con la suma de las columnas y finalmente se calcula el promedio de las filas.

3. Matriz normalizada de la ponderación de los criterios.

Tabla 26
Matriz Normalizada

MATRIZ NORMALIZADA									
CRITERIOS	Fuente de materia	Legislación	Costo de la propiedad	Servicios públicos	Cercanía de los trabajadores	Tiempo de transporte	Vias de acceso	Costo de los servicios	Ponderación
Fuente de materia prima	0,28	0,13	0,45	0,21	0,27	0,25	0,22	0,09	0,24
Legislación	0,09	0,04	0,07	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,04
Costo de la propiedad	0,14	0,13	0,22	0,53	0,27	0,25	0,22	0,22	0,25
servicios publicos	0,14	0,21	0,04	0,11	0,27	0,15	0,13	0,22	0,16
Cercanía de los trabajadores	0,09	0,13	0,07	0,04	0,09	0,25	0,13	0,13	0,12
Tiempo de transporte	0,06	0,13	0,04	0,04	0,02	0,05	0,22	0,13	0,09
Vias de acceso	0,06	0,13	0,04	0,04	0,03	0,01	0,04	0,13	0,06
Costo de los servicios	0,14	0,13	0,04	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04	0,05

Nota: En esta matriz se toman los valores de cada celda de la Tabla 3 (Matriz de comparación de criterios) y se divide en el total de cada columna.

Dando como resulta que los criterios que se tendrán en cuenta para la localización son: fuente de materia prima, costo de la propiedad, servicios públicos, cercanía a los trabajadores y tiempo del transporte.

4. Para confirmar el resultado de la ponderación se hace la relación de consistencia con las siguientes procesos y ecuaciones:
 - a. Se multiplica la matriz de comparación de criterios por la ponderación y se suman sus resultados.

Tabla 27

Multiplicación de la matriz de comparación entre el vector de ponderación.

AXP
2,35
0,34
2,63
1,58
1,22
0,84
0,55
0,46
9,96

- b. Se halla el Índice de Consistencia con la siguiente formula:

$CI = (N_{max} - n) / (n - 1)$	0,28
--------------------------------	------

N_{max} = Es el resultado total de la multiplicación de la matriz de comparación entre el vector de ponderación

n = número de criterios

- c. Hallar la Consistencia Aleatoria

$RI = 1,98 * (n - 2) / n$	1,49
---------------------------	------

n = número de criterios

- d. Hallar la relación de consistencia

$CR = CI / RI$	0,19
----------------	------

Si la relación de consistencia es mayor que 0.2 se ha ponderado incorrectamente y si por el contrario es menor se ha ponderado correctamente, basado en esta relación se continúa con el análisis y se contemplan esta ponderación para otro proceso.

5. Se hace una comparación de las alternativas con cada uno de los criterios.

Tabla
Criterio fuente de materia prima

28

CRITERIO FUENTE DE MATERIA PRIMA							VECTOR PROMEDIO
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			
Compartir	1	1/7	1/2	0,10	0,07	0,20	0,12
Ciudad Latina	7	1	1	0,70	0,47	0,40	0,52
Sibate	2	1	1	0,20	0,47	0,40	0,36
TOTAL	10	2,14	2,50				

Nota: Tomado de "The Analytic Hierarchy Process" de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Tabla
Criterio legislación

29

CRITERIO LEGISLACIÓN							VECTOR PROMEDIO
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			
Compartir	1	1/9	1/2	0,08	0,04	0,25	0,12
Ciudad Latina	9	1	1/2	0,75	0,32	0,25	0,44
Sibate	2	2	1	0,17	0,64	0,50	0,44
TOTAL	12	3,11	2,00				

Nota: Tomado de "The Analytic Hierarchy Process" de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Tabla
Criterio costo de propiedad

30

CRITERIO COSTO DE PROPIEDAD							VECTOR PROMEDIO
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			
Compartir	1	1/8	1/2	0,09	0,04	0,25	0,13
Ciudad Latina	8	1	1/2	0,73	0,32	0,25	0,43
Sibate	2	2	1	0,18	0,64	0,50	0,44
TOTAL	11	3,13	2,00				

Nota: Tomado de "The Analytic Hierarchy Process" de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Tabla
Criterio servicios públicos

31

CRITERIO SERVICIOS PÚBLICOS							
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR PROMEDIO
Compartir	1	1/8	1/2	0,09	0,04	0,25	0,13
Ciudad Latina	8	1	1/2	0,73	0,32	0,25	0,43
Sibate	2	2	1	0,18	0,64	0,50	0,44
TOTAL	11	3,13	2,00				

Nota: Tomado de “The Analytic Hierarchy Process” de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Tabla
Criterio cercanía de los trabajadores

32

CRITERIO CERCANÍA DE LOS TRABAJADORES							
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR PROMEDIO
Compartir	1	1/9	1/2	0,08	0,04	0,25	0,12
Ciudad Latina	9	1	1/2	0,75	0,32	0,25	0,44
Sibate	2	2	1	0,17	0,64	0,50	0,44
TOTAL	12	3,11	2,00				

Nota: Tomado de “The Analytic Hierarchy Process” de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Tabla 33
Criterio tiempo de transporte

CRITERIO TIEMPO DE TRANSPORTE							
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR PROMEDIO
Compartir	1	1/9	1/2	0,08	0,03	0,27	0,13
Ciudad Latina	9	1	1/3	0,75	0,24	0,18	0,39
Sibate	2	3	1	0,17	0,73	0,55	0,48
TOTAL	12	4,11	1,83				

Nota: Tomado de “The Analytic Hierarchy Process” de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Tabla
Criterio vías de acceso

34

CRITERIO VIAS DE ACCESO							
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR PROMEDIO
Compartir	1	1/8	1/2	0,09	0,04	0,25	0,13
Ciudad Latina	8	1	1/2	0,73	0,32	0,25	0,43
Sibate	2	2	1	0,18	0,64	0,50	0,44
TOTAL	11	3,13	2,00				

Nota: Tomado de "The Analytic Hierarchy Process" de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Tabla
Criterio costo de servicios públicos

35

CRITERIO COSTO DE SERVICIOS PÚBLICOS							
Alternativas	Compartir	Ciudad Latina	Sibate	MATRIZ NORMALIZADA			VECTOR PROMEDIO
Compartir	1	1/8	1/2	0,09	0,04	0,25	0,13
Ciudad Latina	8	1	1/2	0,73	0,32	0,25	0,43
Sibate	2	2	1	0,18	0,64	0,50	0,44
TOTAL	11	3,13	2,00				

Nota: Tomado de "The Analytic Hierarchy Process" de Saaty, T, 1980, McGraw-Hill, New York. Interpretado por los autores

Por cada criterio se hace la comparación con las alternativas e igualmente se construye la matriz normalizada igual que en el anterior punto 4 (cuatro), se hace el promedio por fila para dar el resultado del vector promedio y continuar con el siguiente análisis.

6. Priorización de cada alternativa que finalmente respondería cual es la mejor opción de la localización de la planta.

Para obtener la priorización se suma cada criterio del vector de promedio que a su vez este se multiplica con la ponderación de cada columna.

Tabla
Priorización por cada alternativa

CRITERIO/ALTERNATIVA	Fuente de materia prima	Legislación	Costo de la propiedad	Servicios públicos	Cercanía de los trabajadores	Tiempo de transporte	Vías de acceso	Costo de Servicios públicos	Priorización
Compartir	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
Ciudad Latina	0,52	0,44	0,43	0,43	0,44	0,39	0,43	0,43	0,45
Sibate	0,36	0,44	0,44	0,44	0,44	0,48	0,44	0,44	0,42
Ponderación	0,24	0,04	0,25	0,16	0,12	0,09	0,06	0,05	

ANEXO C TABLA DE MEDIDAS POR CADA ÁREA

Tabla 37.
Dimensión de áreas

MAQUINA	DIMENSIÓN (METROS)		CANTIDAD	CANTIDAD (M)	ESPACIO OPERARIA	ESPACIO MAQUINAS	PASILLO	TOTAL	TOTAL M2
PLANA	LARGO		5	1,2	0	0	0	1,2	6,5
	ANCHO			2,95	2,5	0	0	5,45	
FILETEADORA	LARGO		2	1,2	0	0	0	1,2	3,5
	ANCHO			1,08	1	0,8	0	2,88	
				0,54					
COLLARIN	LARGO		2	1,2	0	0	0	1,2	2,5
	ANCHO			1,08	1	0	0	2,08	
				0,54					
BOTONADORA	LARGO		1	1,6	0	0	1,2	2,8	3,1
	ANCHO			0,6	0,5	0	0	1,1	
				0,60					
OJALADORA	LARGO		1	1,14	0	0	0	1,14	1,4
	ANCHO			0,7	0,5	0	0	1,2	
				0,70					
BORDADORA	LARGO		1	1,2	0	0	0	1,2	1,3
	ANCHO			0,58	0,5	0	0	1,08	
				0,58					
CORTADORA	LARGO		1	5	0,5	0	1,2	6,7	16,8
	ANCHO			2	0,5	0	0	2,5	
				2					
DOS AGUJAS	LARGO		1	0,84	0	0	0	0,84	1,7
	ANCHO			0,74	0,5	0,8	0	2,04	
				0,74					
PLANCHA INDUSTRIAL	LARGO		1	1,58	0	0	1,2	2,78	3,8
	ANCHO			0,88	0,5	0	0	1,38	
				0,88					
DISEÑO Y PATRONAJE	OFICINA		1	El espacio para una oficina la Resolución 2400 de 1979 menciona que es de dos metros cuadrados				2	2
CONTROL DE CALIDAD	OFICINA		1	El espacio para una oficina la Resolución 2400 de 1979 menciona que es de dos metros cuadrados				2	3,2
	PERCHEROS		1	1,7	0	0	0	1,2	
	LARGO	ANCHO		0,68					
BODEGA DE MATERIA PRIMA	ESTANTERIA		1	LXA	0	0	0	2	10,3
	1,5	1,3		2					
	ESTANTERIA SEMIPESADA		1	LXA	0	0	2,4	8,3	
	LARGO	ANCHO		3,7					
	3,7	1,6		1,6					
BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	OFICINA		1	El espacio para una oficina la Resolución 2400 de 1979 menciona que es de dos metros cuadrados				2	6,4
	CAJAS			LXA	0	0	1,2	4,4	
	LARGO	ANCHO		3,4					
	1,7	0,68		1,30					

ADMINISTRACIÓN	OFICINA		4	El espacio para una oficina la Resolución 2400 de 1979 menciona que es de dos metros cuadrados			10	20,32			
	OFICINA (ENFERMERIA)		1	El espacio para una oficina la Resolución 2400 de 1979 menciona que es de dos metros cuadrados			2				
	CAMA ENFERMERIA			LXA	1,6	0	3,6		8,32		
	LARGO	ANCHO		1,23							
	1,99	0,62		0,45							
	ESTANTE MEDICAMENTOS			1,44							
	BAÑO			2						0	0
LARGO	ANCHO	1,44									
1,2	1,2	2,88									
BAÑO MUJERES		2	0,8	0	0	1,4					
LARGO	ANCHO						1,44				
1,2	1,2	2,88									
MUJERES		1					0	0	3,6	4,2	
LARGO	ANCHO										LXA
1,5	0,4										0,6
HOMBRES		1	0,8	0	0	1,4					
LARGO	ANCHO										LXA
1,5	0,4										0,6
SALA DE ESPERA		1					3,72				
LARGO	ANCHO										LXA
2,95	1,26	3,72									
MANTENIMIENTO		1	El espacio para una oficina la Resolución 2400 de 1979 menciona que es de dos metros cuadrados			2					2
TOTAL											107,6

Nota: Fuente autores

La tabla 37 se describe cada área según los espacios que se requieren y el número de máquinas que serán ubicadas, incluye aspectos de la Resolución 2400 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979) para los espacios tales como espacio requerido en el trabajado, espacios de maquina a máquina, pasillos, que finalmente se suma en una área total de 107.6 metros cuadrados.

ANEXO D

DEMANDA

Teniendo en cuenta el concepto empleado en el marco teórico, la demanda hace referencia a la cantidad en la cual un producto puede ser adquirido, esta se puede calcular por medio de datos proporcionados por el DANE como son el producto nacional, exportación y las importaciones del sector de confección.

El análisis de la demanda se realiza en cantidades monetarias y unidades de prendas como se presenta en las siguientes formulas desarrolladas, las confecciones tienen una demanda de 6.604.007 mil millones de pesos lo que equivale a 64 millones de prendas.

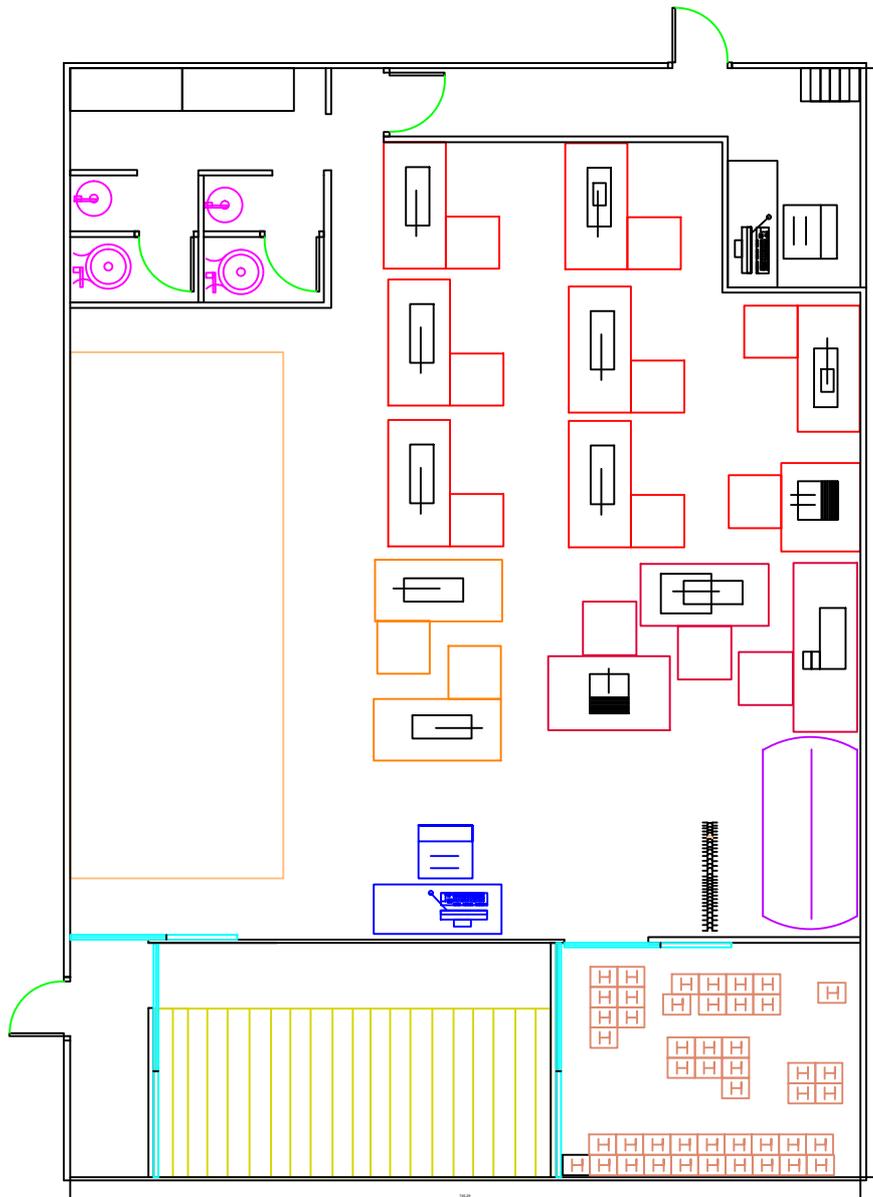
$$\textit{Demanda} = 7.171.777 + 1.603.950 - 2.161.720$$

$$\textit{Demanda} = 6.604.007 \text{ Mil millones de pesos}$$

$$\textit{Demanda} = 170.000 + 38.000 - 93.000$$

$$\textit{Demanda} = 64.000 \text{ Millones de prendas}$$

El municipio de Soacha presenta un aporte del 11,3% al PIB y del cual la parte de las confecciones aportan el 10%, esto quiere decir que la demanda presente del municipio es de 74.625 mil millones de pesos que representan a 2.000 millones de prendas. Los requerimientos del mercado que se esperan satisfacer toma en cuenta dos escenarios, uno optimista que abarca un total de 621.756 prendas que es el máximo que puede satisfacer la planta inicialmente, cambiando ahora a un cuadro pesimista que equivale a una producción mínima de 14.382 prendas anuales.



UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

Presentado por:
Fonseca Algarra Ruth Aleidy
Gonzalez Calvo Sandra Milena

Propuesta de Diseño de Planta de Confección

Estudio técnico para el montaje de una planta de confecciones en el municipio de Soacha

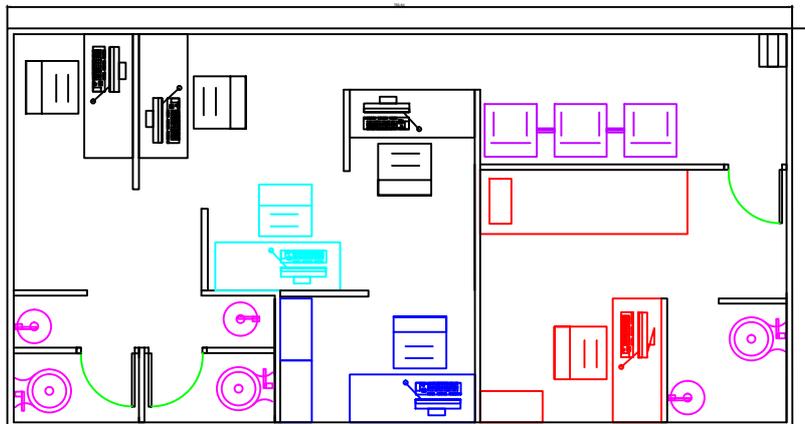
Primer Piso

Escala: 1:1

Medida de Área: Centímetro (cm)

Alternativa C

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| Bodega materia prima | Área de Planchado |
| Bodega de producto terminado | Área de Corte |
| Control de Calidad | Baños |
| Área de Confección | Puertas |
| Área de Fileteado | Puerta Corrediza |
| Área de Detalles | |



UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

Presentado por:
Fonseca Algarra Ruth Aleidy
Gonzalez Calvo Sandra Milena

Propuesta de Diseño de Planta de Confección

Estudio técnico para el montaje de una planta de
confecciones en el municipio de Soacha

Segundo Piso

Escala: 1:1

Medida de Área: Centímetro (cm)

Alternativa C

Enfermería
Oficina de Mantenimiento
Oficina de Diseño
Oficinas Administrativas
Sala de espera
Puertas