



Universidad Católica Andrés Bello

Vicerrectorado Académico

Dirección General de los Estudios de Postgrado

Área: Ingeniería

Programa: Ingeniería Industrial y Productividad

Trabajo Especial de Grado como requisito parcial para optar al Título
ESPECIALISTA EN INGENIERIA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD

***“PROPUESTA DE REDUCCION DEL TAMAÑO DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN, EN
UNA PLANTA DE TEÑIDO DE TELA.”***

Autor:

Ing. José Madera.

Asesor: Ing. Luis Ramírez

Caracas, noviembre 2019

Caracas, 02 de julio de 2019
UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
Postgrado en Ingeniería Industrial y Productividad.

Presentes. -

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Estimados Señores:

Por medio de la presente hago constar que acepto asesorar en el Trabajo de Grado de Especialización del estudiante José Gregorio Madera Pacheco, portador de la cedula de identidad N°18.130.269 quien opta por el título de Especialista en Ingeniería Industrial y Productividad, cuyo proyecto se titula *“PROPUESTA DE REDUCCION DEL TAMAÑO DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN, EN UNA PLANTA DE TEÑIDO DE TELA.”*.

En la ciudad de Caracas a los 02 días del mes de Julio de dos mil diecinueve.

Atentamente,

Ing. Luis Ramírez
C.I.V-16.660.748



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
Urb. Montalbán - La Vega - Apartado 20332
Telf: (0212) 407-61-21/44-76/42-82 Fax:
Estudios de Postgrado

ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD

Nosotros, Profesores LUIS RAMÍREZ CORDOVA (Asesor) y NET SIMANCAS PADILLA, designados por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ingeniería a los seis días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve, para conocer y evaluar en nuestra condición de jurado del Trabajo Especial de Grado "DISEÑAR ESTRATEGIAS PARA EL TAMAÑO DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN, EN UN PLANTA DE SERVICIOS DE TEÑIDO DE TELA, PARA SATISFACER Y OPTIMIZAR LOS PEDIDOS SOLICITADOS", presentado por el ciudadano Madera Pacheco, José Gregorio, C.I. N°. 18130269, para optar al grado de Especialista en Ingeniería Industrial y Productividad.

Declaramos que:

Hemos leído el ejemplar del Trabajo Especial de Grado que nos fue entregado con anterioridad por la Dirección del Programa.

Reunidos a los diez días del mes de enero del año dos mil veinte, en la sede de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello, previa lectura y estudio del mencionado trabajo, hemos decidido convocar al estudiante con el fin de responder las preguntas que le formule el jurado. Hechas por nuestra parte las preguntas y aclaratorias correspondientes, se consideró formalizar el siguiente dictamen:

APROBADO

Hemos acordado calificar el Trabajo Especial de Grado con Diecinueve /19/ puntos.

(Observaciones o declaración de recomendación)

En fe de lo cual, nosotros los miembros del jurado designado, firmamos la presente acta en Caracas, a los diez días del mes de enero del año dos mil veinte.


Luis Ramírez Cordova
C.I.: 16660748


Net Simancas Padilla
C.I.: 4326224



Evaluación de Trabajo Especial de Grado de Especialista

TÍTULO DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO: "DISEÑAR ESTRATEGIAS PARA EL TAMAÑO DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN, EN UNA PLANTA DE SERVICIOS DE TENIDO DE TELA, PARA SATISFACER Y OPTIMIZAR LOS PEDIDOS SOLICITADOS"	Autor del Trabajo Especial de Grado: JOSE GREGORIO MADERA C.I. Nro. 18.130.269
Postgrado: INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD	ESPECIALISTA

Instrucciones: Esta es una lista de chequeo para facilitar la expresión de la opinión de los árbitros en relación con los Trabajos de Grado que le son dados a evaluar. Si tiene dudas en relación al sentido de las cuestiones, en el reverso se da una breve explicación de cada rubro. Por favor, responda a todas las cuestiones propuestas, marcando la nota en la casilla que mejor refleje su impresión.

		0-20 pts
A EVALUAR SÓLO POR EL ASESOR		
Calidad del trabajo	20	
Cumplimiento de tareas	20	
Planificación y Organización	20	
Puntualidad y asistencia	20	
A EVALUAR POR EL ASESOR Y POR EL JURADO		
Claridad del título	20	
Relación entre el título y el contenido	20	
Adecuación de la formulación del problema / objetivo (s)	20	
Congruencia del problema/objetivo(s) con el grado al cual opta	20	
Relevancia del problema / objetivo(s)	20	
Grado de relación entre el problema/objetivo(s) y el marco teórico	20	
Consistencia entre la hipótesis y el problema	20	
Vigencia de las referencias bibliográficas	20	
Cobertura y adecuación de la revisión bibliográfica	20	
Pertinencia del tipo de investigación seleccionado	20	
Conveniencia de la definición de variables	19	
Pertinencia del procedimiento	20	
Adecuación de la muestra	20	
Propiedad del modo de levantamiento de información	19	
Procedencia de las(s) técnica(s) para el análisis de la información	20	
Adecuación de la forma de presentar los resultados	20	
Logro de la redacción	19	
Cumplimiento de los aspectos formales del manuscrito	20	
Apego a la forma de elaborar las referencias bibliográficas	20	
Conveniencia de la estructura del manuscrito	20	
Promedio simple (valor entero) de las notas colocadas en las casillas	20	

Nombre del Evaluador: Luis Ramírez		Fecha 15-11-2019
---------------------------------------	---	---------------------

Evaluación de Trabajo Especial de Grado de Especialista

TÍTULO DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO: PROPUESTA DE REDUCCIÓN DEL TAMAÑO DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN, EN UNA PLANTA DE TEJIDO DE TELA	Autor del Trabajo Especial de Grado: JOSE GREGORIO MADERA C.I. Nro. 18.130.269
Postgrado: INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD	ESPECIALISTA

Instrucciones: Esta es una lista de chequeo para facilitar la expresión de la opinión de los árbitros en relación con los Trabajos de Grado que le son dados a evaluar. Si tiene dudas en relación al sentido de las cuestiones, en el reverso se da una breve explicación de cada rubro. Por favor, responda a todas las cuestiones propuestas, marcando la nota en la casilla que mejor refleje su impresión.

0-20 pts

A EVALUAR SÓLO POR EL ASESOR		
Calidad del trabajo		
Cumplimiento de tareas		
Planificación y Organización		
Puntualidad y asistencia		
A EVALUAR POR EL ASESOR Y POR EL JURADO		
Claridad del <i>título</i>	18	
Relación entre el <i>título</i> y el contenido	18	
Adecuación de la formulación del <i>problema / objetivo (s)</i>	18	
Congruencia del <i>problema/objetivo(s)</i> con el grado al cual opta	20	
Relevancia del <i>problema / objetivo(s)</i>	18	
Grado de relación entre el <i>problema/objetivo(s)</i> y el <i>marco teórico</i>	18	
Consistencia entre la <i>hipótesis</i> y el <i>problema</i>	18	
Vigencia de las <i>referencias bibliográficas</i>	18	
Cobertura y adecuación de la <i>revisión bibliográfica</i>	18	
Pertinencia del <i>tipo de investigación</i> seleccionado	15	
Conveniencia de la <i>definición de variables</i>	18	
Pertinencia del <i>procedimiento</i>	18	
Adecuación de la <i>muestra</i>	18	
Propiedad del modo de <i>levantamiento de información</i>	18	
Procedencia de las(s) <i>técnica(s)</i> para el <i>análisis de la información</i>	18	
Adecuación de la <i>forma de presentar los resultados</i>	18	
Logro de la <i>redacción</i>	17	
Cumplimiento de los aspectos <i>formales</i> del manuscrito	18	
Apego a la forma de elaborar las <i>referencias bibliográficas</i>	18	
Conveniencia de la <i>estructura</i> del manuscrito	17	
Promedio simple (valor entero) de las notas colocadas en las casillas	18	

Nombre del Evaluador: Ivett J. Simancas Padilla	 Firma	Fecha: 10-01-2020
--	--	----------------------

Calidad del trabajo: volumen de trabajo producido con exactitud, nitidez y confiabilidad, con relación a los resultados



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERIA
PROGRAMA: INGENIERIA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD

**“PROPUESTA DE REDUCCION DEL TAMAÑO DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN,
EN UNA PLANTA DE TEÑIDO DE TELA.”**

Autor: Ing. José Madera

Asesor: Dr. Luis Ramírez

Fecha: Julio, 2019

RESUMEN

La planificación es una etapa importante del proceso productivo, esta debe responder de manera más cónsona con los pedidos realizados, el problema surge cuando el análisis del monitoreo de la demanda sugiere cambios en el tamaño de producción, adecuaciones en los procesos o reingeniería de los mismo. Debido a esto es importante ajustar los métodos de producción para generar una mejor utilización de los recursos disponible, donde a su vez se pueda atender a la demanda establecida. La siguiente investigación pretende formular estrategias para la reducción del tamaño de los lotes de producción, en una planta de servicios de teñido de tela, para satisfacer y optimizar los pedidos solicitados. La investigación será del tipo experimental, su diseño de campo y se dividirá en cinco fases para desarrollar los objetivos planteados entre los cuales destacan, el análisis del contraste entre los lotes creados a nivel de producción con el tamaño de los lotes estandarizados por la planificación y el análisis de las diferentes configuraciones posible, donde se planteen la reducción del tamaño de los lotes de producción. Se establecerán estrategias para que la planificación se oriente a un sistema donde se puedan atender mayor número de referencias con la misma cantidad de materia prima.

Palabras Clave: *Planificación, producción, demanda, textiles, buffers.*

ÍNDICE GENERAL

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	II
RESUMEN	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE FIGURAS	X
INTRODUCCION.	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA.....	3
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
SISTEMATIZACIÓN DE PROBLEMA.....	5
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos.....	6
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.	6
LIMITACIONES Y ALCANCES.....	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.	8
BASES TEÓRICAS	11
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA ESTUDIADA.	11
TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES	15
TAMBOR, AMORTIGUADOR Y CUERDA (<i>DRUM-BUFFER-ROPE</i>)	16
TIEMPO DE REPOSICIÓN	17
NIVEL DE PENETRACIÓN	18
NOMENCLATURA PARA LA DEFINICIÓN DE SKU EN LA CADENA DE SUMINISTROS	18
TAMAÑO DEL BUFFER CON RESPECTO AL TAMAÑO DEL LOTE.....	19
Gerencia del buffer dinámico	21
BASES LEGALES.....	22
Normativa Nacional.....	22
GLOSARIO DE TÉRMINOS	23
CAPITULO III	26
MARCO METODOLÓGICO	26
CONSIDERACIONES GENERALES.....	26
TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	26

DISEÑO DE LAS FASES METODOLÓGICAS	27
POBLACIÓN Y MUESTRA.	28
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	29
OPERACIONALIZACIÓN DE OBJETIVOS.	31
CAPITULO IV	35
RESULTADOS Y ANALISIS.....	35
CAPITULO V.....	60
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	66

INDICE DE TABLAS

Tabla1 Métrica de las camisetas según la talla	15
Tabla2 Métrica de las franelas según la talla	16
Tabla3 Tipo de unidad por planta	22
Tabla4 Buffer y rendimiento de docenas por lote para la franela blanca en las diferentes tallas	22
Tabla5 Operacionalización de los objetivos de la investigación a realizar.....	33
Tabla 6 Métrica de longitud de cuerda en los dos tipos de tela estudiados en diferentes tallas y las maquinas principales.....	45
Tabla 7 Configuraciones de carga para las maquinas disponibles, tanto antes como después de la adecuación del tamaño de los lotes.....	52
Tabla 8 Descripción de los lotes planificados para la maquina Jet 12.....	53
Tabla 9 Porcentaje en promedio por referencia y talla de cantidad de docenas programadas vs docenas reales.....	54
Tabla 10 Tiempos de teñido por cada máquina.....	56
Tabla 11 Cantidad de operarios con las máquinas que pueden disponer.....	57
Tabla 12 Diferencias entre las docenas de lotes completo menos lotes reducidos.....	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Descripción del proceso logístico de producción para la empresa de estudio, cada juego de bloques representa físicamente un centro de trabajo	15
Figura 2 Configuración de máquina para un jet de 4 bocas con tela Jersey en la empresa estudiada	18
Figura 3 Configuración de máquina para un jet de 4 bocas con tela Rib. en la empresa estudiada	18
Figura 4 Nomenclatura de SKU en la empresa de estudio.....	22
Figura 5 Nomenclatura de la tela cruda en la empresa de estudio estrategia.....	22
Figura 6 Monitoreo de status de las franelas en el almacén principal	23
Figura 7 Contradicciones entre los conceptos tradicionales para sistemas Rentables.....	25
Figura 8 Tamaño del buffer para las camisetas versus tamaño del lote en docenas.....	36
Figura 9 Tamaño del buffer para las franelas versus tamaño del lote en docenas.....	37
Figura 10 Tamaño del buffer para las camisetas femeninas versus tamaño del lote en docenas.....	38
Figura 11 Tamaño del buffer para las franelas cuello en V versus tamaño del lote en docenas.....	39
Figura 12 Tamaño del buffer para las franelas manga larga versus tamaño del lote en docenas.....	40
Figura 13 Tamaño del buffer para las franelas ranglan con vivo versus tamaño del lote en docenas.....	41
Figura 14 Configuración de carga para la maquina jumbo.....	43
Figura 15 configuración de carga para la maquina Gaston Country.....	44
Figura 16 Configuración de carga para la maquina Brazolli.....	44
Figura 17 Factores a tomar en cuenta en la creación de cargas.....	47
Figura 18 Configuración planteada con lotes pequeños para la maquina Gaston.....	48
Figura 19 Configuración planeada para la referencia franela Gym en la maquina Jumbo.....	48
Figura 20 Configuración para la maquina jumbo de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños.....	49
Figura 21 Configuración para la maquina jumbo de la referencia franela cuello V con lotes pequeños.....	49
Figura 22 Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños.....	49

Figura 23 Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños.....	50
Figura 24 Configuración para la maquina Jumbo de la referencia franela ranglan vivo con lotes pequeños.....	50
Figura 25 Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela manga larga con lotes pequeños.....	51
Figura 26 Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños.....	51

INTRODUCCION.

Para toda empresa de producción es importante tener un conocimiento claro y objetivo de los volúmenes de ventas, las capacidades de producción y los tiempos de reposición de mercancía, debido a que de esta manera sabrá cómo responder ante las solicitudes del mercado. Se ha escrito que contar con un mecanismo de monitoreo de la demanda es un mecanismo para obtener respuestas a los cambios en la dinámica de los mercados.

No obstante, en algunas oportunidades se deben tomar decisiones que salen de lo normalmente establecido, producto de los factores externos que afectan a las empresas, sin embargo, las medidas tomadas deben estar claramente analizadas y estructurada, tomando en cuenta los factores que afectan a cada una de ellas, por ejemplo, si hay modificaciones en la logística de producción y el establecimiento de nuevas metodologías en los procesos.

En la industria textil modificar un sistema productivo parte por analizar una serie de elementos que establecen la logística de la producción, las fases de operación en la industria textil varía dependiendo del alcance que tenga cada empresa, en general la producción de textiles comienza con la adquisición de las fibras bien sean naturales o sintéticas, la elaboración de los hilos, posteriormente la creación de las telas, el teñido de las mismas, el corte dándole forma a los que se quiere realizar, la confección de la prenda, la distribución y comercialización.

Cuando existen variaciones importantes en la demanda de los productos comercializados, es necesario ajustar la cadena productiva de manera que esta se ajuste a las necesidades. Realizar este tipo de cambios afectan la metodología de trabajo y la concepción del mismo, llevando a evaluar escenarios diferentes y verificando si los equipos que están actualmente en uso se adaptan a los posibles cambios a realizar.

En el caso de la empresa estudiada, se ha evidenciado una baja significativa en los tamaños de los pedidos de producción realizados, debido a la disminución del volumen de ventas, como consecuencia de los factores socioeconómicos de los consumidores y la crisis económica nacional según refleja el informe de Situación de la conflictividad laboral en Venezuela 2018. (2019). Esta situación implica que, cuando se está validando el volumen de producción a planificar tal que cubra la demanda, el mismo no esté acorde al tamaño mínimo estándar necesario para el funcionamiento de las máquinas, por lo que se recurre a la adecuación de las cargas, generando así incongruencias entre la cantidad requerida vs la cantidad producida, que a su vez tiene como resultado sobre stock en los productos.

Es por lo antes expuesto es que, apuntando a la adecuación estándar de las cargas a producir la presente investigación busca realizar modificaciones al tamaño de los lotes de producción en una empresa de teñido de tela, para dar cumplimiento a la demanda actual, estableciendo diferentes configuraciones de cargas para las máquinas de teñidos, de manera que se puedan colocar diversas tallas en una misma carga y optimizar el uso de los recursos.

El estudio a realizar quedara estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: se desarrolla lo correspondiente al problema de estudio y sus implicaciones, de igual forma, se formularan las interrogantes globales y particulares derivadas a la situación de estudio, a su vez los objetivos generales y específico, para dar respuesta a las exigencias de la demanda, de igual forma se expondrá la importancia de realizar la investigación, delimitando esta acciones a la planta de tintorería de la cadena productiva para la elaboración de las prendas de vestir en la empresa estudiada, quedando para el análisis el efecto generado aguas abajo del proceso.

Capítulo II: se plantean los fundamentos teóricos tomados en cuenta para la realización de la investigación, así como el marco legal que se ha de tener presente en el estudio y la descripción de las investigaciones previas que sirvieron como antecedentes al estudio a realizar.

Capítulo III: Se describe como se realizará el Trabajo de Grado, el tipo de investigación y el diseño a tomar en cuenta, de igual forma que refleja los métodos de recolección de datos y las técnicas usadas para su análisis.

Capítulo IV: Se muestran las pruebas realizadas, los resultados obtenidos y el análisis respectivo de cada uno de ellos.

Capítulo V: Se detallan todas las conclusiones, la cual se llegaron luego del respectivo análisis de los resultados, a su vez que se exponen recomendaciones derivadas del estudio realizado.

Finalmente, esta investigación culmina haciendo mención a las referencias bibliográficas utilizada en la materialización del mismo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

El proceso de mejorar la productividad siempre apunta al mismo norte. Aunque en muchas oportunidades se realizan estudios para adecuar los procesos para incrementar la producción, en otros casos se estudia la reducción de la misma, de igual forma el objetivo será la optimización del uso de los recursos tanto humanos como materiales.

En las empresas que tiene dentro de su estructura organizacional la producción y la comercialización de sus productos, deben tener la planificación de su producción gobernada por la demanda que exista en el mercado, ya que así, se optimiza la producción, se tienen almacenes con el espacio necesario evitándose el costo por almacenaje, así como la utilización de forma eficiente de los recursos. Por ello es necesario contar con un sistema de monitoreo de la demanda moderno y confiable, debido a que esto tiene múltiples variables y no está atado a una regla específica. Existen muchas formas de hacerlo como los son: Los predictores de demanda, los análisis de inventarios, los análisis de consumos, etc. El problema surge cuando el análisis del monitoreo de la demanda sugiere cambios en el tamaño de producción, cambios en los procesos, adecuación de las líneas de producción o reingeniería de los mismo, ya que se deben realizar estudios del impacto que generaran estas modificaciones.

Concretamente la demanda en la industria textil es manipulada por factores sociales (moda, tendencias y nichos específicos), ambientales (ciclos estacionales) y económicos (poder adquisitivo). Este último juega un papel preponderante para el crecimiento de una empresa.

Así mismo uno de los procesos dentro de la industria textil es el de tintorería, donde los métodos de tinción son muy diversos, los cuales dependen en gran medida de los equipos utilizados y la materia prima a teñir. No todos los modelos de máquinas se adaptan a los diferentes tipos de tejidos, así como por diseño, tampoco es posible teñir cantidades muy pequeñas debido al consumo de productos y la operación de la misma, de igual forma mezclar diferentes tamaños de tela podrían afectar la operación de la maquina generando problemas mecánicos en ellas y posible daño en la tela.

En mucha literatura está escrito que, para la producción efectiva, eficaz y de calidad es necesario que los procesos involucrados estén estandarizados, razón por la cual el personal técnico debe sumar esfuerzo para lograr la sistematización de las tareas de manera que sea más fácil el control de las mismas. Es entonces cuando solapamos la información obtenida de los análisis de

demanda y los procesos de tintorería estandarizados que surgen necesidades de adaptación y optimización de los recursos.

La empresa textil estudiada elabora prendas de vestir de algodón y su nicho de mercado está definido hacia la familia de los extractos sociales C, D y E. Con prendas casuales para el uso cotidiano y en el hogar, así como ropa íntima. Debido a esto, los factores económicos son los que mayormente afectan la demanda de estos productos.

Para tener una clara planificación de la producción la empresa realiza el monitoreo de la demanda bajo un método determinado por la teoría de las restricciones, las cuales generan unos indicadores de bandas dinámicos, basados en el consumo de cada SKU en el tiempo de reposición de los mismos multiplicado por un factor de seguridad, esto a su vez determina un tamaño de lote estándar para atender a este consumo.

Actualmente en la empresa estudiada, el análisis del monitoreo de la demanda, apunta a una disminución significativa en los tamaños de los pedidos de producción realizados, debido a la contracción del volumen de ventas. Esta situación tiene como consecuencia que, cuando se está realizando la planificación de la producción tal que esta cubra la demanda, la misma no esté acorde al tamaño mínimo estándar necesario para el funcionamiento de las máquinas, por lo que se procede a aumentar la cantidad de tela a procesar, dando como resultado incongruencia entre la cantidad requerida para satisfacer la demanda vs la cantidad producida en cada carga de las máquinas, generando sobre stock en los productos.

Tomando en cuenta lo expuesto, con en este estudio se pretende, proponer estrategias que permitan reducir el tamaño de los lotes de producción, para así cubrir de manera más eficiente las solicitudes de la demandas en los SKU'S más importantes de la compañía, utilizando los recursos de manera más eficientes y con un impacto mayor en la colocación de productos en el mercado.

Formulación del problema.

Por lo expuesto anteriormente se debe partir de la siguiente interrogante a responder en la presente investigación: ¿Cómo formular estrategias que permitan la reducción del tamaño de los lotes de producción para satisfacer y optimizar los pedidos solicitados?, para de esta manera dar respuesta a la divergencia que existe entre el tamaño de los lotes de producción requerido vs el tamaño de las cargas de las maquinas realizadas al momento de planificar la producción, evitando así un sobre stock de mercancía, que generen costo de almacenamientos y baja optimización de

las materias primas utilizadas. Generando diferentes configuraciones de cargas para las distintas maquinas tomando en cuenta el diseño y el tipo de tela a procesar.

Sistematización de problema

En el desarrollo del estudio se estará dando respuesta a las siguientes interrogantes generadas a partir del objetivo general: ¿Cómo está determinado el tamaño de la demanda con respecto al tamaño de los lotes para cada SKU? Para verificar la condición de la generación de los pedidos con respecto a la estandarización del tamaño de los lotes en cada una de las referencias. ¿Cómo están determinadas las diferentes configuraciones de carga para las máquinas de teñido según el tamaño de lotes y el tipo de tela?, para así evaluar las configuraciones actuales que poseen las cargas para cada una de las referencias. ¿Cómo realizar diferentes configuraciones de cargar según el análisis de la demanda? Para así establecer las congruencias necesarias para adoptar configuraciones de cargas más adecuadas a la planificación. De igual forma ¿Cómo generar estrategias para el cumplimiento de la demandas según la distribución y disponibilidad de las máquinas de teñido?, así planificar la producción de manera que, se tenga una distribución de trabajo en las máquinas que eviten las colas en producción. A su vez ¿las estrategias planeadas tienen alguna factibilidad técnica y económica?, para dar respuesta a que tan posible son las soluciones generadas en términos técnicos y económicos.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Formular estrategias para la reducción del tamaño de los lotes de producción, en una planta de servicios de teñido de tela, para satisfacer y optimizar los pedidos solicitados.

Objetivos Específicos

- Contrastar el tamaño de la demanda con el tamaño de los lotes para cada referencia principal.
- Analizar las diferentes configuraciones de carga establecidas para las máquinas de teñido, según el tamaño de los lotes de lotes y el tipo de tela.
- Establecer diferentes configuraciones de cargar según el análisis de la demanda de las referencias principales.
- Diseñar estrategias para el cumplimiento de la demanda según la distribución y disponibilidad de las máquinas de teñido.
- Determinar la viabilidad técnica y factibilidad económica de cada estrategia planteada.

Justificación e importancia de la investigación.

El mejoramiento de productividad siempre ha sido la constante meta de las empresas fabriles, tener bien claro cuánto y qué se debe producir en determinado momento, puede significar el éxito o fracaso de una estrategia de negocio. Es por ello que cuando se cuenta con herramientas que pueden facilitar el análisis para la planificación de la producción, es posible realizar ajustes en esta para tener aciertos en la colocación de productos en el mercado.

Algunas veces en las empresas surge que la demanda de sus productos no se ajusta con la capacidad instalada o el proceso que ya está estandarizado, por esto es necesario analizar como estos se llevan a cabo y a partir de allí, generar estrategias que permitan modificarlos, para un mayor aprovechamiento de los recursos a su vez de poder abarcar lo mejor posible el mercado.

Uno de los objetivos para los comercializadores de prendas de vestir es la variedad de SKU'S disponible para los consumidores, cuando esta demanda no supera el tamaño de los lotes de producción generar problemas, ya que se estaría fabricando de más, generando excedentes de algunos productos, aunado a esta la baja disposición de materia prima y su utilización efectiva, por lo cual se estaría desaprovechando esos recursos en prendas que ya estuviesen cubiertas totalmente según los indicadores de demandas.

Tomando en cuenta lo anterior, el centro de trabajo justifica el estudio a realizar debido a que, es sumamente importante ajustar los métodos de producción para generar una mejor utilización de los recursos disponible, donde a su vez se pueda atender a la demanda establecida. Es por esto que se plantea un desarrollo de estrategias orientadas a la modificación del tamaño y la configuración de las cargas en las máquinas de tintorería, para si fabricar necesariamente lo que se está demandando.

A su vez es conveniente generar una metodología de trabajo esquematizada para responder de manera sistemática las interrogantes que se generan a raíz del planteamiento para la adecuación de la producción.

Limitaciones y Alcances

La empresa textil de estudio tiene dentro de sus centros de producción, una hilandería, una tejeduría, una tintorería con sistema de acabado y una planta de confección. Esta investigación se limitará a la acción de los efectos de modificar y ajustar los tamaños en los lotes de franelas y camisetas planificados solo geográficamente para el centro de producción del teñido, el cual es el encargado de darle el color a la prenda a ser posteriormente confeccionada. Es por eso que su alcance está aplicado a solo este centro de producción. La acción de estas modificaciones podría repercutir aguas abajo en la cadena productiva y se podría posteriormente realizar estrategias en otras plantas para el procesamiento de dichos lotes generados.

Así como se limitará a disponer del recurso tanto humano como material en este centro de trabajo para el momento del estudio, ya que esta disponibilidad es variable y depende muchas veces de factores externos a la planta.

De igual forma se limitará a trabajar con las condiciones operacionales recomendadas por los fabricantes de las máquinas de tintorería, razón por la cual, los resultados de los ajustes no deben de ninguna forma desligarse de esos principios fundamentales de trabajo en cada una de las máquinas estudiadas.

El tiempo para la realización del estudio estará establecido por 2 meses en los cuales se llevará a cabo la metodología propuesta para el alcance de los objetivos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

A continuación, se presenta aquellas conceptos y disposiciones que sirven como fundamento teórico de apoyo, para así entender de manera más clara la investigación a realizar, de igual forma se validaran las investigaciones que sirvieron como fundamento para la realización del estudio actual. Cumpliendo así lo descrito por Valarino Yáber y Cemborain (2010) “Una vez se ha planteado el problema, el siguiente paso es sustentar teóricamente el estudio, lo que autores llaman marco teórico, conceptual o referencial...” (p 106)

Antecedentes de la investigación.

Las dificultades económicas y políticas de la última década en el país afectaron negativamente la productividad de la compañía obligándola a reducir a la mitad la cartera de mayoristas a la que atendía y modificar las estrategias de producción, para poder seguir supliendo las necesidades de sus 48 tiendas propias.

A partir del año 2012 se inició la implementación de un sistema de planificación de la producción basado en los principios de la teoría de las restricciones para la reposición de los inventarios en el centro de distribución, a través del diseño de una herramienta informática que permitiera observar los niveles de inventario reales y los deseados para así elaborar la planificación de la producción que anteriormente se realizaba cada 8 semanas para actualmente realizarse semanalmente.

Para la planificación de la producción se asignó un tamaño de lote dependiendo a la talla y el tipo de tejido a producir para así poder elaborar cargas en las máquinas de teñido lo más estándar posibles.

Actualmente la planificación es ejecutada partiendo del análisis del estatus en el almacén de cada referencia y tomando en cuenta los pedidos máximos dentro de un tiempo de reposición de 3 semanas. Es por ello que las investigaciones que servirán de aporte deben estar en el marco de la aplicación del método de la teoría de las restricciones y la evaluación del contexto interno y externo de los medios de producción.

Jorge Rodríguez Díez (2005): **“Diseño de un plan de mejoras para optimizar los procesos de tintorería, acabado y corte de tela en el grupo ovejita”**. Universidad Metropolitana. Trabajo

Especial de Grado para Optar por el Título de Maestría en Ingeniería Gerencial. Este trabajo sirve como aporte a la presente investigación, ya que tuvo como finalidad descifrar el estado actual de la empresa Grupo Ovejita para luego diseñar un plan de mejoras en los procesos de tintorería, acabado y corte de tela en tejido de punto. Estudiando así los factores internos de la industria textil y sus variantes, donde se realizó un marco de referencia teórica, para pasar al estudio práctico del problema planteado.

El estudio consistió en una descripción y análisis de los procesos de tintorería, acabado y corte, las limitaciones o barreras que frecuentemente entorpecen el proceso productivo, el diseño de un plan de mejoras propuesto para disminuir la cantidad de reprocesos aumentando a su vez la calidad de los productos terminados y las ventajas que las mejoras propuestas ofrecen a nivel empresarial cuando se logra una exitosa implantación, basado en las experiencias vividas en esta área en la empresa Grupo Ovejita.

Luego de desarrollar los objetivos planteados, se obtuvieron los siguientes resultados: ubicar al Grupo Ovejita dentro del contexto de la industria textil venezolana, diagramas causa-efecto de los procesos de tintorería, acabado y corte, identificación de las causas raíces de los problemas encontrados, un plan de mejoras para los procesos productivos.

Ricardo Julio Pisco Ríos (2006): **“Análisis y planeamiento de mejoras de una planta de producción de Materiales de acero laminados aplicando la teoría de las restricciones (TOC)”**. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial, esta investigación sirve como aporte ya que, el objetivo es analizar esta planta manufacturera con la finalidad de identificar las restricciones que le impiden satisfacer la demanda requerida con mayor nivel de eficiencia y dejar propuestas de mejoras planteadas para que sean implementadas por la empresa, para ello se identificaron opciones de mejoras basado en la teoría de las restricciones, se explicó en que consiste y cuáles son las ventajas de usarlo, se realizó la selección de la línea sobre la que se hizo el estudio; lo siguiente fue describir y analizar la línea seleccionada, luego se identificó las restricción, propuestas y mejoras en el sistema y finalmente se realizó el análisis financiero de los costos de inversión que representan los cambios propuestos.

De manera que podría resultar de gran apoyo, para los cambios que se quieren implementar siempre tomando en cuenta que debe estar apegado a el análisis de la demanda llevada a cabo por la teoría de las restricciones.

Miguel Angel Ortíz Barrios (2013). **“Teoría de restricciones y modelación PL como herramientas de decisión estratégica para el incremento de la productividad en la línea de toallas de una compañía del sector textil y de confecciones”**. Artículo de investigación Publicada por Prospect. Vol. 11, No. 1. págs. 21-29. El aporte de este artículo está basado en que se ha enfocado en la aplicación de técnicas de optimización combinatoria como la programación lineal y teoría de restricciones para la gestión efectiva del subproceso de confección, recurso cuello de botella del sistema productivo de una empresa textil y de confecciones colombiana afectada por las relaciones aduaneras de nuestro país con la China. La aplicación del estudio genera como resultado la creación de una alianza con un proveedor de maquila nacional para la confección de las toallas “pequeñas” de la compañía; además de la generación de aportes académicos e investigativos. Realizando cambios aplicados a la producción producto de cambios en el entorno, lo cual nos sirve para identificar posibles soluciones y métodos para abordar nuestra situación.

Alexandro R Juro S y Petter A Yovera V. (2017). **“Aplicación de teoría de restricciones para disminuir los costos operacionales en la producción de bebidas de la empresa Marco Antonio SRL.”**. Universidad Privada del Norte. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial, donde se buscó determinar y disminuir los costos totales en las actividades del proceso de producción en la empresa Marco Antonio SRL., a través de la aplicación de la teoría de restricciones, con el fin de establecer una cultura de mejora en el día a día y sean puntos de partida para la identificación de restricciones y estas puedan dar solución a los problemas de la empresa en estudio, se trabajó con los promedios de 6 meses y con los resultados del mes de mayo a Julio. De esta manera se realiza un estudio pre experimental para manipular la variable independiente de teoría de restricción y observar su efecto en la variable dependiente disminuyendo los costos totales.

Para identificar la restricción se utilizó una matriz de selección dando como resultado que el área crítica es el proceso de Cocción de la M.P. Para decidir cómo explotar al máximo tal restricción se aplicó herramientas como SMED, 5'S, el Plan de capacitación que fueron evaluadas económica y financieramente. En la herramienta 5'S, se logró un incremento en el cumplimiento de la metodología. En la herramienta SMED se analizaron las actividades del proceso del bebible, las cuales fueron analizadas para su posterior reducción de tiempos.

Con toda la información recopilada y a partir del diagnóstico que se realizó, se presentó un análisis de los resultados y discusión donde se corroboró con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda con la aplicación de teoría de restricciones para disminuir los costos operacionales en la producción de bebidas de la empresa MARCO ANTONIO SRL.

Bases Teóricas

Descripción del proceso de producción en la empresa estudiada.

Unidades de producción y logística de la empresa.

La empresa estudiada posee tres centros de producción, un centro de distribución y 48 centros de comercialización principales, como lo muestra la figura 1.

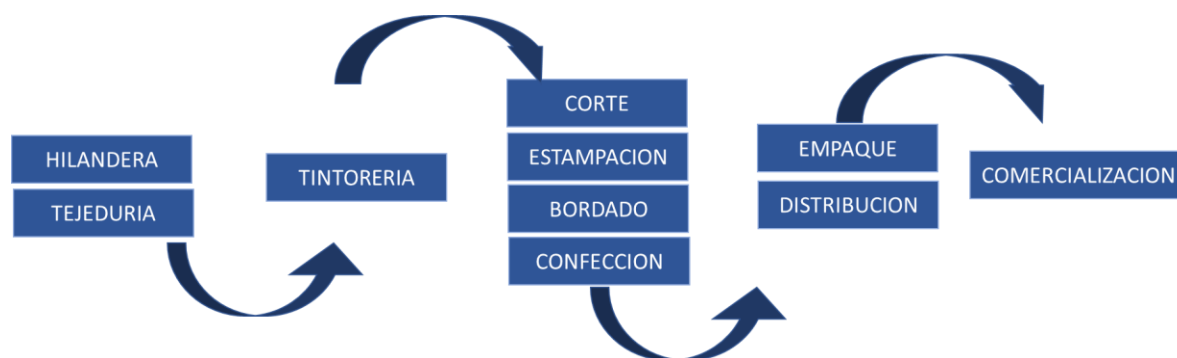


Figura 1 Descripción del proceso logístico de producción para la empresa de estudio, cada juego de bloques representa físicamente un centro de trabajo.

En el primer centro de producción se recibe la materia prima que es el algodón el cual es procesado y convertido en diferentes clases de hilos en el departamento de hilandería, luego según las solicitudes el hilo es utilizado en el departamento de hilandería para producir los distintos tipos de telas que posteriormente serán separadas en rollos para ser procesados en la siguiente unidad de producción.

La tintorería es el segundo centro de producción, aquí se reciben los rollos provenientes de la tejeduría, luego son agrupados para configurar las cargas que serán teñidas en los colores solicitados por las máquinas de tintorería, posterior al tenido la tela es acabada y preparada para ser despachada hacia el siguiente eslabón de la cadena.

El tercer paso en el sistema productivo es el corte de la tela ya teñida y acabada. Esta tela se corta depende de la referencia y la talla solicitada, luego de que la tela es cortada, si la misma es una prenda que va a ser estampada o bordada se lleva a este departamento, para que

posteriormente sean confeccionada en la referencia que corresponde. Luego las prendas son empacadas a granel y despachadas al centro de distribución.

En el centro de distribución las referencias son empacadas según las solicitudes de los pedidos y enviados a los solicitantes, sean los clientes externos o las tiendas propias.

Proceso de producción

El proceso de producción comienza con la revisión de los buffers de cada SKU`s los cuales nos darán la alerta por medio de unas bandas de colores cuando se requiera que algunas referencias sean planificadas para su producción según el análisis de la menada de los mismos, esta se contrasta con la disponibilidad de la tela cruda producida y de allí se origina la planificación de los lotes para la producción de la siguiente semana. Estos lotes tienen un tamaño en peso estandarizado según el tipo de tela y la talla, que a su vez está asociada a un rendimiento por docenas, lo que significa que un lote de una referencia y talla establecida tendrá rendimientos diferentes en docenas a otro de la misma referencia, pero de talla distinta.

La información de los Kg/Lote; los Kg/ Doc. y Doc./ Lote se encuentra reflejado en las tablas 1 y 2, donde se muestra que para distintas tallas existe diferentes valores del Tamaño de un lote establecido, teniendo también diferencias entre las referencias de camisetas y las franelas.

Tabla1 Métrica de las camisetas según la talla.

TALLAS	KG/LOTE	KG/DOC	DOC/LOTE
02/ 04	160	0,45	357,14
06	160	0,60	265,34
08	180	0,69	260,49
10	200	0,82	245,10
12	220	0,94	234,04
SS	228	1,18	193,38
SS	234	1,38	170,18
M	252	1,51	167,00
L	270	1,70	159,29
XL	288	1,87	153,68
TOTAL,	219,2	1,113	220,6
PROMEDIO			

En la tabla anterior se puede evidenciar las diferencias que existen entre las métricas en cada una de las tallas de las camisetas, las cuales son una de las referencias más demandadas en la compañía. Observándose que el mayor consumo de kg/lote y kg/doc. lo tiene la talla XL, pero con respecto a la cantidad de docenas obtenida es la talla que menos rinde con respecto a al tamaño del lote.

Tabla 2 Métrica de las franelas según sus tallas

TALLAS	KG/LOTE	KG/DOC	DOC/LOTE
04	260	0,91	285,09
06	286	0,91	313,60
08	388	1,28	304,31
10	364	1,53	237,75
12	375	1,60	233,79
14	340	1,90	178,95
S	460	2,14	214,85
M	240	0,92	218,11
L	460	2,64	174,37
XL	460	2,93	157,05
TOTAL, PROMEDIO	363,3	1,68	231,79

En la tabla anterior se evidencia que la talla que más kg consume por lote y más kg consume por docenas es la talla XL en consonancia con lo evidenciado en la referencia de camiseta, de igual forma esta talla es la que pose menor rendimiento con respecto a docenas por lote.

De la misma manera se observa en las tablas anteriores que a medida que la talla se incrementa, también lo hace su consumo de tela por lote/docena, a su vez se refleja que disminuye su rendimiento en docenas por lotes.

Igualmente se evidencia que en promedio la franela consume mayor cantidad de tela que la camiseta y en promedio el tamaño de los lotes de ambas referencias es muy similar.

Seguidamente que los lotes son planificados, se procede a configurar las cargas de cada máquina según los pesos teóricos que tienen cada lote, ya que cada máquina tiene su capacidad establecida, es por eso que aquí se juega con la configuración de la carga.

Además de la capacidad nominal de cada una de las maquinarias, estas poseen unos criterios para armar una configuración de las cargas las cuales establecen que entre boca no puede haber una diferencia significativa en la carga, ya que las misma podrían tener desviaciones en la tonalidad final. De igual manera las maquinas deben configurarse con los metros lineales lo más parecidos posible y con anchos de tela similares, ya que podrían tener efectos negativos en la mecánica de las máquinas, un ejemplo de las configuraciones de cargas frecuentes se muestra en las figuras siguientes.

MAQ: JET 19						
PESO MAX 800 KG				ORDEN:		
BOCA	CU	COLOR	ROLLOS	LOTE	Talla	PESO
1	1	TE(5803)	12	1905FR012	T-S	178
	2					
2	1		12	1905FR013	T-M	178
	2					
3	1		10+0%	1905FR013	T-M	148
	2					
4	1		5+ 6+ %	1905FR012+1905FR013		163
	2					
						667,80

Figura 2 Configuración de máquina para un jet de 4 bocas con tela Jersey en la empresa estudiada.

La figura anterior muestra la disposición de la carga para una máquina de teñido, donde la columna de boca refiere a la boca de la maquina a trabajar, la columna de CU se refiere a la cuerda de la boca (algunas máquinas utilizan doble cuerda por boca), la comuna de rollos se refiere a la cantidad de rollos de tela a introducir, la columna de lote se refiere al lote asignado y las columnas de talla y peso, hacen referencia a las correspondientes a cada lote.

MAQ: JET 19

PESO MAX 800 KG

ORDEN:

BO	CU	COLOR	ROLLOS	LOTE	REFERENC	PESO
1	1	NG(9112)	5,5+%	1905CM011	T-S	171
	2		5,5+%			
2	1		5,5+%			171
	2		5,5+%			
3	1		5,5+%	1905CM012	T-M	171
	2		5,5+%			
4	1		5,5+%			171
	2		5,5+%			
						683,76

Figura 3 Configuración de máquina para un jet de 4 bocas con tela Rib

Luego de configurada la carga la misma es programada para su teñido en las máquinas de tintorería, posteriormente es suavizada secada y compactada en el caso de algunas referencias y plegadas en el caso de otras para su despacho hacia la confección.

Posteriormente la tela es cortada y luego es confeccionada, todos estos procesos se llevan a cabo siguiendo las ordenes de prioridades solicitadas, que se originan según las solicitudes de los buffers de cada SKU además de los módulos de confección establecidos.

Teoría de las restricciones

Para entender un poco el funcionamiento de la planificación según el modelo empleado hay que tomar en cuenta la teoría de la restricción que es una metodología administrativa basada en la localización de las restricciones que ejercen control sobre un sistema, para así desarrollar programas de trabajo que permitan maximizar el aprovechamiento de las tareas del área restrictiva, de manera que, al optimizarla, se optimice todo el sistema.

Esta teoría propone que el óptimo de los resultados de un sistema no es igual a la suma de los óptimos locales, por el contrario, los resultados del sistema estarán condicionados al máximo de capacidad del área restrictiva. Lo que quiere decir, que el ritmo de los trabajos que se realizan en el sistema, deberá ser ejecutados al ritmo en el que puedan desempeñarse las áreas o puntos con restricciones. Esto implicaría que en algunos momentos existirán áreas de trabajo en las cuales no se estén ejecutando labores, pues por poseer una capacidad productiva superior a la de la restricción, tenerla trabajando sería sinónimo de generación de desperdicio.

Este basamento rompe con la creencia gerencial de maximizar los resultados locales y contrasta radicalmente con los resultados positivos de los indicadores de productividad que se manejan comúnmente los cuales son sustentados en la información generada por la contabilidad de costos.

Según el creador de esta metodología, Eliyahu Goldratt, existen 5 pasos esenciales para aplicación de este proceso de mejora continua:

- Identificar la restricción del sistema.
- Explotar la restricción identificada.
- Concentrar recursos en lograr el segundo paso subordinando los componentes del sistema a la restricción identificada.
- Elevar la restricción reduciendo sus efectos sobre el sistema ya sea disminuyendo sus cargas de trabajo o aumentando capacidad. restricciones son reconocidas por todos aquellos elementos que pueden tener influencia sobre ellas.
- Una vez que se haya superado la restricción, volver al primer paso e identificar nuevas restricciones.

Tambor, amortiguador y cuerda (*Drum-Buffer-Rope*)

El tambor, el amortiguador y la cuerda son las variables sobre las cuales se rige la teoría de las restricciones. Son parámetros utilizados para regular el comportamiento de un sistema. El recurso con la capacidad más restringida es tratado como "el tambor" que marca la velocidad de producción de toda la cadena de suministros. Por ende, ningún eslabón de la cadena debe producir más de lo que el cuello de botella sea capaz de procesar.

Parte de la premisa que la resistencia de cualquier cadena de suministros recae en su eslabón más débil, es decir, no es necesario que todos los recursos trabajen a máxima capacidad si el cuello de botella es incapaz de procesarlo todo. Este principio contradice al concepto tradicional de trabajar en miras a maximizar las eficiencias locales de cada centro de trabajo por separado.

“El amortiguador” es el nivel de inventario, en ciertos puntos estratégicos del proceso, que protege al sistema de cualquier perturbación que se origine en la demanda tanto de producto terminado como de inventario en proceso, para evitar paradas de maquinaria que afecten el flujo continuo de materiales.

La variabilidad inherente a cualquier sistema productivo genera la necesidad de establecer factores de holgura en la programación, para ello es necesario conocer la capacidad de respuesta o el tiempo en el que somos capaces de reponer el inventario de cada punto crítico del proceso. A lo largo del desarrollo de este trabajo, y siguiendo con la nomenclatura del método, el amortiguador es llamado por su nombre en inglés *buffer* y está definido como el consumo máximo dentro del tiempo de reposición generalmente multiplicado por un factor de seguridad de 1,5. Este concepto fue utilizado para producto terminado y todos los insumos involucrados en el proceso productivo de cada una de las plantas de la cadena de suministros de manera que la reposición de los inventarios se lleve a cabo según la administración de los buffers dinámicos.

La velocidad a la cual se liberan los materiales que alimentan al sistema debe ser controlada para asegurarse de que el inventario en proceso sea estrictamente el necesario, por ende, se coloca una “cuerda” de días de inventario desde el recurso cuello de botella hasta las operaciones aguas arriba de la cadena de suministros. En este caso, la cuerda viene dada por la (requerimiento de cada área) cantidad de días de inventario que debe producir cada uno de los centros de trabajo para garantizar el flujo de materiales continuo al cuello de botella.

Tiempo de reposición

Es necesario comprender los elementos que componen el tiempo de reposición de un material para garantizar que el buffer calculado es el apropiado ya que ambas medidas son directamente proporcionales: a mayor tiempo de reposición mayor inventario debe haber en el punto de consumo para asegurar que los materiales estén en el momento y en el lugar correctos. El tiempo de reposición de un material está comprendido por:

- Tiempo de entrega del pedido: espacio de tiempo que transcurre hasta que se coloca el pedido.
- Tiempo de entrega de producción: lo que se tarda el sistema en procesar un pedido, entendiendo que existe una secuencia de pedidos programados y un tiempo de procesamiento para su producción.
- Tiempo de entrega de transporte: espacio de tiempo desde que se obtiene el producto terminado y es enviado al punto de consumo.

Nivel de penetración

La penetración viene dada por la ecuación 1. Es un valor relativo que indica el nivel del inventario de un SKU en función de su óptimo. Se representa en tres bandas de colores distribuidas de la siguiente manera:

- Banda verde: bajo riesgo de escasez de producto. Stock entre el 100% y 67% de su nivel óptimo.
- Banda amarilla: estabilidad del inventario. Stock entre el 66% y 34% de su nivel óptimo.
- Banda roja: alto riesgo de escasez de producto. Stock menor al 33% de su nivel óptimo.

$$\text{Nivel de penetración} = \frac{\text{Buffer-stock}}{\text{Buffer}} - 100 \quad (1)$$

Cuando una referencia posee sobre stock o una penetración mayor del 100% se utiliza el color azul. Este código de colores permite visualizar las alarmas que establecerán las prioridades para la planificación de la producción.

Nomenclatura para la definición de SKU en la cadena de suministros

La nomenclatura utilizada para definir cada SKU en la empresa estudiada es la siguiente: cuatro caracteres numéricos según la identificación de la referencia, seguidos de dos letras mayúsculas que representan el color del producto y por último dos números o letras referentes a la talla del mismo. En la Figura 4 que se encuentra a continuación se muestra un ejemplo y en la Figura se muestran los colores y tallas que se manejan por producto.



Figura 4 Nomenclatura de SKU en la empresa de estudio

Para la identificación de las telas la codificación es diferente. La composición de los códigos está hecha en base a los siguientes parámetros: Los dos primeros dígitos significan tela cruda, los dos siguientes muestran el título de hilo (en el sistema inglés), los dos siguientes el tejido y los últimos la talla o producto. En la Figura 5 se muestra un ejemplo.

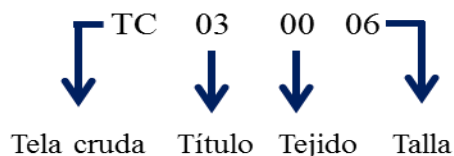


Figura 5. Nomenclatura de la tela cruda en la empresa de estudio.

Es importante aclarar que en cada planta de la cadena de suministros se manejan unidades de medida diferentes de acuerdo al producto que se maneja, esto puede observarse en la tabla N°3 mostrada a continuación.

Tabla N°3 Tipo de unidad por planta

Planta	Hilandería	Tejeduría	Tintorería	Confección
	Kilogramos de hilo	Kilogramos de tela	Lotes	Docenas

Tamaño del buffer con respecto al tamaño del lote.

El buffer como bien se definió anteriormente es el máximo consumo en el tiempo de reposición, multiplicado por un factor de seguridad, este tamaño depende de la referencia y de la talla, ya que cada una de ellas es tratada individualmente al momento de realizar el análisis correspondiente.

En la figura siguiente se muestra una interfaz del análisis realizado a las franelas programadas para la planificación.

lunes, 27 de mayo de 20	lunes, 3 de junio de 2019	martes, 11 de junio de 2019	lunes, 17 de junio de 2019	Referen	doc en tránsito	doc en tubería	lotes planificad	buffer stat	BUFFER	doc/lote
77	73	64	72	1300NGL	1	175		247	447	174
295	294	280	274	1300NGM	52	52		326	636	218
156	242	282	269	1300NGS	9	9		278	597	215
88	88	302	302	1300RJ02				302	480	261
751	737	838	838	1300RJ04	7	7		844	1.170	285
108	93	70	281	1300RJ06	32	32		313	873	314
244	239	236	234	1300RJ08				234	546	304
173	170	166	164	1300RJ10	4	4		168	282	238
23	23	23	23	1300RJ14				23	255	179
76	76	76	76	1300RJIM	6	6		82	342	218
2	2	2	157	1300RJS				157	450	215
264	264	262	258	1300TE04				258	195	285
2	2	110	110	1300TE06	8	8		118	189	314
33	33	129	144	1300TE08	1	1		146	174	304
181	180	180	177	1300TE10				177	171	238
100	100	95	93	1300TE14				93	174	179
8	8	8	8	1300TEL		174		182	165	174
267	264	261	260	1300TEM				260	201	218
146	146	144	143	1300TES				143	210	215
2	198	204	204	1300V102				204	228	261
292	287	284	284	1300V104				284	282	285
187	182	179	178	1300V106				178	324	314
63	62	60	59	1300V108				59	258	304
131	128	126	124	1300V110				124	171	238
57	57	57	57	1300V112				57	228	234
138	136	133	132	1300V114				132	159	179
13	13	13	13	1300V1L				13	156	174
1	1	61	61	1300VIM	17	17		77	198	218

Figura 6 Monitoreo de status de las franelas en el almacén principal. Fuente SAP.

En la figura anterior se muestra cómo se monitorea las docenas disponibles y el tránsito de las franelas por color y por tallas en el almacén principal. El color de los recuadros explica de forma de Poka-yoke el status de la referencia de manera visual, según los colores rojo, amarillo, verde y azul, de las bandas explicado anteriormente.

Tabla 4 buffer y rendimiento de docenas por lote para la franela blanca en las diferentes tallas.

Referencia	BUFFER	Doc./lote
Doc.		
1300BL02	948	261
1300BL04	1.473	285
1300BL06	1.989	314
1300BL08	2.097	304
1300BL10	2.436	238
1300BL12	2.202	234
1300BL14	1.548	179
1300BLL	1.155	174
1300BLM	1.806	218
1300BLS	1.536	215

En la tabla anterior se puede observar, el tamaño de buffer para la franela blanca en las diferentes tallas, así como el rendimiento de docenas por lote.

Gerencia del buffer dinámico

Metodología utilizada para la reposición de inventario a través de la cual se programa la producción o la compra de insumos según el nivel de penetración del SKU. De igual manera, la gerencia del buffer dinámico permite reponer los productos según el criterio pull de producción, procesando únicamente aquello que es consumido directamente en el punto de venta de manera periódica, reduciendo la probabilidad de ventas perdidas asociadas al tiempo de tolerancia del cliente. A diferencia de otros métodos permite lidiar con niveles de inventario cambiantes, ya que el cálculo del buffer contempla la variabilidad existente en el consumo al tomar en cuenta períodos con picos en la demanda.

En general, en una compañía suelen desarrollarse una serie de conflictos que tienden a desviar la atención de lo que realmente es importante: generar ganancias. Si partimos de la idea de que el objetivo de cualquier compañía es optimizar la rentabilidad del negocio se desencadenan las siguientes premisas. Por un lado, la protección de las ventas es una condición necesaria para que cualquier actividad sea sustentable por ende es indispensable mantener altos niveles de inventario en el punto de consumo generalmente porque se tiene la idea de que el tiempo de reposición es largo, el pronóstico de la demanda no es exacto y la confiabilidad del sistema es baja. Al mismo tiempo, por principios contables y financieros tradicionales, la acumulación de altos niveles de inventario requiere de mayor inversión, limitando el flujo de caja que al final se convierte en productos obsoletos y la señal cambia a que los niveles de inventario deben ser bastante bajos. Cualquiera de estos dos caminos, ilustrados en la Figura 5 se traducen en clientes insatisfechos ya sea por altos niveles de inventarios de productos que no son de alta rotación o bajos niveles que aumentan la probabilidad de ventas perdidas.

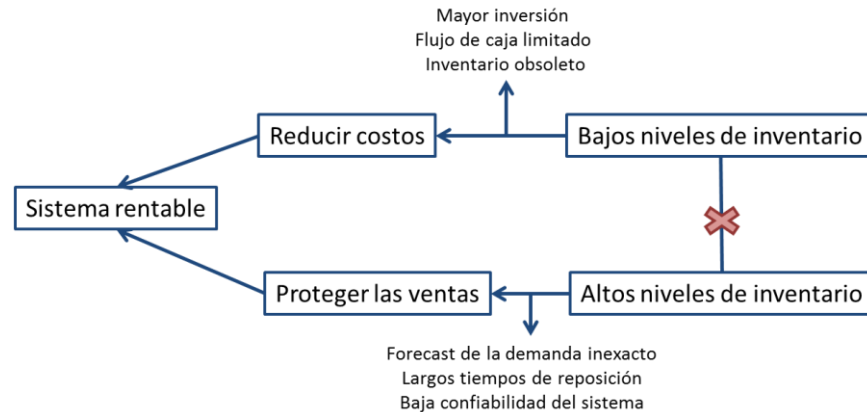


Figura 7. Contradicciones entre los conceptos tradicionales para sistemas rentables según (HEIZER,2001).

Para construir la solución de esta contradicción es importante tener en cuenta que el punto de consumo por lo general está lejos del centro de producción y el tiempo de tolerancia de los clientes es menor que el tiempo que tarda el producto en llegar y estar disponible para la venta. Por ende, el punto de venta debe abastecerse según el consumo máximo dentro del tiempo de reposición tomando en cuenta tanto el inventario en tránsito como el inventario en dicho punto de venta. Para ello es utilizada la gerencia del buffer dinámico, donde el centro de distribución reporta la cantidad de faltantes actualizando los niveles de penetración, sirviendo como punto de partida para establecer el programa y la secuencia de la producción, garantizando que los productos estén en el momento, en la cantidad y en el lugar correctos.

Bases Legales

Normativa Nacional

Para desarrollar este trabajo especial de grado se debe tomar en cuenta las normativas vigentes que nos establecen el marco legal que debemos considerar al momento de tomar una decisión, ya que estas nos indican si estamos dentro de los márgenes permitidos por las leyes.

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Dic 1999 **Art. 87** “Todo patrono o patrona garantizara a sus trabajadores condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados...”
- Ley Orgánica del Trabajo, Trabajadores y Trabajadoras (L.O.T.T.T.), Abr 2012. **Art. 156** “El trabajo se llevará a cabo en condiciones dignas y seguras, que permitan a los

trabajadores y trabajadora, que permitan a los trabajadores y trabajadoras el desarrollo de sus potencialidades, capacidad creativa y pleno respeto a sus derechos humanos...”

- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente del trabajo (LOPCYMAT), Abr 2012. **Art.53** “...los trabajadores y las trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para pleno ejercicio de sus facultades física y mentales, y que garantice condiciones de seguridad, salud y bienestar adecuadas.”

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Cadena de suministros: integración de las actividades que aprovisionan materiales y servicios, los transforman en bienes intermedios y productos finales y los distribuyen a los clientes. Estas actividades incluyen la compra y outsourcing (HEIZER, 2001).

Sistema push de producción: se elabora un programa que establece la labor a realizar para cada una de las estaciones de trabajo, cada una de las cuales “empuja” posteriormente el trabajo ya realizado hasta la siguiente etapa.

Sistema pull de producción: sistema que requiere de invertir el habitual flujo proceso-información que caracteriza al sistema push. En el sistema pull los trabajadores retroceden hasta la estación anterior para retirar de ella los materiales y partes que necesitan para procesarlos inmediatamente. Cuando se retira el material, los operarios de la estación previa saben que ha llegado el momento de comenzar a producir para reemplazar la producción retirada por la siguiente estación. Si la producción no se retira, los empleados de la estación previa detienen su labor. De este modo se evita tanto el exceso como el defecto en la producción. Se produce sólo lo necesario, entendiendo como tal no lo que viene establecido en un plan, sino lo que los consumidores demandan. fuente

Restricción: un recurso cuya capacidad es igual o inferior a la demanda que hay de él. (GOLDRATT, 1995).

Hilandería: el hilado de fibras consiste en transformar la fibra en hilo, esta operación tiene lugar en una hilatura o hilandería. Hilar es retorcer varias fibras cortas a la vez para unir las y producir una hebra continua, cuando se hilan (retuercen) filamentos largos se obtienen hilos más resistentes, llamados también hilaza o hilados.

Napa: conjunto de las fibras textiles que se agrupan, al salir de una máquina cardadora, para formar un conjunto continuo de espesor constante y de igual anchura que la máquina.

Hilo: cuerpos delgados obtenidos mediante procesos que transforman fibras de origen animales, fibras de origen vegetal, fibras artificiales de origen sintético en fibras textiles más delgadas.

- Hilo de tejer: utilizados como materia prima para tejer la tela cruda.
- Hilo de coser: utilizado como insumo directo para la confección de las prendas de vestir.

Filamentos: Son hilos sintéticos (poliamida, poliéster) o artificiales (rayón), obtenidos principalmente en procesos industriales.

Tejeduría: conjunto de acciones cuya finalidad es obtener telas a partir de hilos naturales o sintéticos.

Telar: máquina utilizada para fabricar tejidos con hilo u otras fibras. El proceso consiste en entrelazar dos conjuntos de hilos dispuestos en ángulo recto. Los hilos longitudinales se llaman urdimbre, y los hilos transversales se denominan trama.

Tela: obra hecha de muchos hilos, que, entrecruzados alternativa y regularmente en toda su longitud, forman como una lámina. Se usa especialmente hablando de la obra tejida en el telar.

- Tela tubular: la disposición del tejido es circular con la talla predeterminada por el telar que la produce. Es utilizada en productos representativos de la marca, como por ejemplo la franela cuello redondo.
- Tela abierta: la disposición del tejido es circular, a diferencia de que el telar está diseñado para generar una línea guía por la cual, posteriormente se hace un corte y la tela se dispone de manera abierta. Esta tela es utilizada en la gran mayoría de los productos, por ejemplo, como la camiseta clásica, la almillá, pijamas, cobijas, etc.

Tela cruda: término que se aplica a la tela recién tejida con hilos naturales que conservan todas sus características (ceras, aceites y restos de semillas). Presentan algunas particularidades tales como: superficies ásperas y duras, de color amarillento sucio.

Tintorería: acabados químicos y físicos en los textiles que consisten en aumentar la funcionalidad de los tejidos para modificar su comportamiento, tacto o apariencia, ya que, durante los procesos de hilandería y tejeduría, se eliminan ceras y grasas naturales que tienen las fibras.

Teñido: proceso químico en el que se añade un colorante a los textiles y otros materiales, con el fin de que esta sustancia se convierta en parte del textil y tenga un color diferente al original.

- Reactivo: se utilizan colorantes capaces de crear enlaces covalentes con la celulosa.

- **Directo:** se emplean colorantes que se adhieren superficialmente a la tela.
- **Blanqueo:** se usa un agente oxidante estabilizado en el baño para realizar la destrucción de la materia colorante natural.
- **Disperso:** utilizado para teñir fibras sintéticas.

Contratipo: material física y químicamente parecido al original que actúa como sustituto de éste.

Confección: secuencia de procesos mediante la cual se unen telas y tejidos a través de hilos.

Trazado: creación de patrones que permite elaborar los moldes de una prenda con sus diferentes escalado (tallas). Utilizado manual o de manera automatizada para la elaboración de base o patrón que conforman una prenda de vestir de acuerdo al modelo o la moda actual.

Tendido: extensión de cada una de las capas de tela sobre una mesa para llevar a cabo el corte siguiendo las bases o patrones establecidas.

Lote de producción: Unidad que denota la conformación de una cantidad de tela hacia una referencia de un color y talla específico de manera que se pueda realizar la trazabilidad del mismo.

Referencia: combinación de signos que identifican un objeto, especialmente un producto comercial, en nuestro caso, una prenda de vestir.

SKU (Stock keeping unit): cada uno de los elementos que ofrece en el mercado una marca.

Surtido: variante en la presentación del empaque para comercializar ciertos productos a los mayoristas, el cual, está compuesto por un grupo de varios SKU de la misma referencia y talla, pero de diferentes colores.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Consideraciones Generales

En este capítulo se abordará las estrategias y metodología empleadas para conseguir los objetivos planteados definiendo el tipo de investigación a realizar, el diseño del mismo y las herramientas que se utilizaron para la recolección de la información para ser procesada.

De manera que esta investigación se aboca a la generación de estrategias que permitan el aprovechamiento de los recursos disponibles colocando los mismo donde pudieran obtener una rápida capitalización en términos monetarios y donde el producto sea más atractivo.

Tipo de la Investigación

Según la bibliografía esta investigación es del tipo proyectiva con modalidad Proyecto Factible, que según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales de la UPEL (2016):

“...consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales, puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o ambas modalidades (p. 7).

Por otra parte, Hurtado de B., (1998), al referirse a la investigación proyectiva explica “Este tipo de investigación, también llamada proyecto factible (UPEL, 1990) consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, los cuales constituyen una solución a un problema o necesidad de tipo práctico.” (p. 311). A continuación, la autora (op. cit) explica que “se pueden ubicar como proyectivas, todas aquellas investigaciones que conducen a inventos, a programas, a diseños o a creaciones dirigidas a cubrir una determinada necesidad, y basadas en conocimientos anteriores.” (p. 311).

Diseño de la Investigación

Con respeto al diseño de esta investigación se puede decir que la misma es no experimental, de campo, descriptiva y transeccional.

En cuanto al carácter descriptivo de una investigación, Ary, Jacobs y Razavieh (1993) explican que:

Los estudios de esta índole tratan de obtener información acerca del estado actual de los fenómenos. Con ello se pretende precisar la naturaleza de una situación tal como existe en el momento del estudio. El objetivo consiste en describir lo que existe con respecto a las variaciones o a las condiciones de una situación. (p. 308)

Esto, a su vez, es complementado por Tamayo y Tamayo, M. (1998) cuando define la investigación descriptiva como “la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o proceso de los fenómenos” (p. 54), y como lo refieren Hernández, Fernández y Baptista (1998): “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (p. 60).

En relación al diseño transeccional, los mismos autores (op. cit) explican que “tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables, en un solo momento, en un tiempo único” (p. 185).

Con respecto a su carácter de campo se refleja ya que, como lo define el autor (Fidias G Arias 2010). Es aquella que consiste en la recolección de todos directamente los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene información, pero no altera las condiciones existentes, se toman datos de la fuente de información para luego ser analizadas y con eso determinar las estrategias a llevar a cabo.

Diseño de las Fases Metodológicas

Para la materialización de los objetivos planteados en este T.E.G, se lleva a cabo la siguiente metodología, de manera que cada etapa en ella este bien definida sistemáticamente para llegar a unas conclusiones satisfactorias. En el proceso están establecidas las siguientes fases:

Fase 1

Consiste en el levantamiento de la información disponible respecto al rendimiento de cada una de los tipos de tela bien sea Jersey o Rib, los cuales han sido cuantificados anteriormente por medio de los análisis realizados por el departamento de control de calidad, la búsqueda de la relación de los kg/lote de cada referencia la cual depende de las tallas, y las docenas / lote de tela producido.

Fase 2

Se trata del análisis del contraste entre los lotes creados a nivel de producción con el tamaño de los lotes estandarizados por la planificación, a su vez revisar el tamaño de los buffers para cada uno de las referencias más importantes las cuales son franelas y camisetas.

Fase 3

En esta etapa se verifica las capacidades de las maquinas disponibles para el estudio y se revisan los parámetros de las maquinas, así como la distribución de las cargas cuando se realiza la producción.

Fase 4

Se hace un análisis de las diferentes configuraciones posibles, donde se planteen la reducción del tamaño de los lotes de producción respetando las capacidades y el funcionamiento mecánico de las máquinas de tintorería.

Fase 5

Se establecen estrategias para que la planificación se oriente a un sistema donde se puedan atender mayor número de tallas y referencias con la misma cantidad de materia prima.

Fase 6

Se realiza los cálculos para determinar la viabilidad técnica y factibilidad económica de cada estrategia planteada.

Población y muestra.

Población

Con respecto a la bibliografía correspondiente según Tamayo y Tamayo, M. (1998) define la población “como la totalidad del fenómeno de estudio, en donde las unidades de la población poseen una característica común, cuyo estudio da origen a los datos de la investigación” (p. 96).

Este concepto se complementa con el emitido por Morles, V. (1994) quien plantea que “la población o universo se refiere al conjunto de elementos o unidades para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan (personas, instituciones o cosas) a los cuales se refiere la investigación”.

En la presente investigación la población está determinada por las referencias con tela RIB y Jersey, ya que estas corresponden a las telas de mayor de mayor utilización para cada uno de los SKU de alta demanda en la empresa.

Muestra.

En cuanto a la muestra Sabino, C. (1996) la define como:

Parte de todo lo que llamamos universo y que sirve para representarlo, es decir, consiste en un número de sujetos que reúnen las mismas características de la población estudiada y, por lo tanto, son representativos de la misma. Cuando la muestra cumple con las condiciones anteriores, es decir, cuando nos refleja en sus unidades lo que ocurre en el universo, la llamamos muestra representativa (p. 104).

En la presente investigación se tomarán como muestras las referencias planificadas para la semana de estudio, las cuales están representadas 45 lotes con tipos de telas Rib y Jersey. Teniendo en cuenta que lotes son cantidades definidas por docenas que se deben planificar con el fin de cumplir con los pedidos de las tiendas.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

La recopilación de información es necesaria para tener un panorama claro con respecto a la situación actual en la planificación de la producción, para ello se recolectará la data y se dejara registro de donde se obtuvo la información, cuantos registros se utilizaría, a su vez identificar las técnicas e instrumentos para la recolección de esos datos.

Dada a que la investigación es de campo se utilizaron como técnicas cuantitativas, las cuales Valarino, Yaber y Cemboraim (2010) identifican como: "...aquellas que pretenden una explicación del fenómeno a través de una interpretación objetiva, ofreciendo como resultados conclusiones expresadas en el lenguaje numérico y formal." (p.217-218).

Dentro de los tipos y técnicas asociados a las investigaciones Valarino, Yaber y Cemboraim (2010) comentan que las más usadas son la observación, la encuesta y la entrevista. En la presente investigación se utilizó como técnica la observación.

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos, Arias, F. (1999) señala que "son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información" (p. 53); y según la Universidad Nacional Abierta (1991) un instrumento "es un formulario diseñado para registrar la información que se obtiene durante el proceso de recolección" (p. 307). Para que luego que sean observada la condición actual de la distribución de las cargas, quede registrado de forma que se puedan interpretar para diseñar otras posibles configuraciones.

Validez y Confiabilidad del Instrumento:

Según Hurtado de B., J. (1998) la validez de un instrumento “se refiere al grado en que un instrumento realmente mide lo que pretende medir, mide lo que el investigador quiere medir y se mide sólo lo que se quiere medir” (p. 414). La validez está en relación directa con el objetivo del instrumento.

Técnicas de Análisis e Interpretación de los Datos

Posteriormente al tener los datos recabados de las fuentes de información obtenida, se procede a las interpretaciones del análisis que corresponde siguiendo el planteamiento de Hernández, Fernández y Baptista (2016), el cual “usa la recolección de datos para probar una hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”.

De allí se generan cuadros o matrices de posibles configuraciones de carga tomando en cuenta las capacidades de la máquina y los límites mecánicos de la misma. Para establecer una especie de guía de elaboración de cargas dependiendo del tipo de tela y la talla.

Operacionalización de Objetivos.

Tabla N°5 tabla de operacionalización de los objetivos

Objetivo General: Formular estrategias para la reducción del tamaño de los lotes de producción, en una planta de servicios de teñido de tela, para satisfacer y optimizar los pedidos solicitados.					
Objetivo Específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas, herramientas e instrumentos de medición.	Resultados esperados.
Contrastar el tamaño de la demanda con el tamaño de los lotes para cada referencia principal.	Docenas de referencias demandadas, tamaño de los lotes en docenas planificadas.	- Capacidad de la demanda, capacidad de las máquinas.	- Buffers de cada referencia, % de la máquina.	- Revisión de la estructura actual conformada	- Desviación en docenas y porcentaje del tamaño de los lotes en programación con respecto a la demanda.

Objetivo General: Formular estrategias para la reducción del tamaño de los lotes de producción, en una planta de servicios de teñido de tela, para satisfacer y optimizar los pedidos solicitados.					
Objetivo Específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas, herramientas e instrumentos de medición.	Resultados esperados.
Analizar las diferentes configuraciones de carga establecidas para las máquinas de teñido, según el tamaño de los lotes de lotes y el tipo de tela.	Metros lineales de los rollos de tela, kg de tela consumido en las referencias.	- Capacidad y distribución mecánica de la máquina de teñido.	- % de Cap. de utilidad de la máquina, % de Dif de metros lineales por boca.	- Documentación existente, análisis estadístico de pesos y metros lineales.	- Distribución actual de las configuraciones de carga por tallas y peso, en las máquinas de teñido.
Establecer diferentes configuraciones de cargar según el análisis de la demanda de las referencias principales.	Metros lineales de los rollos de tela, kg de tela consumidos en las referencias,	- Logística de producción	- Buffers de referencias, % diferencia de metros lineales y kg	- Documentación existente, análisis estadístico de pesos y	- Propuesta de configuración de máquinas con diferentes tallas y

Objetivo General: Formular estrategias para la reducción del tamaño de los lotes de producción, en una planta de servicios de teñido de tela, para satisfacer y optimizar los pedidos solicitados.					
Objetivo Específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas, herramientas e instrumentos de medición.	Resultados esperados.
	docenas demandadas según el análisis		entre las bocas de la máquina.	metros lineales de los rollos de tela.	tamaño de lotes más pequeños.
Sugerir estrategias para el cumplimiento de la demanda según la distribución y disponibilidad de las máquinas de teñido.	Metros lineales de los rollos de tela, kg de tela consumidos en las referencias, docenas demandadas	- Capacidad nominal y mecánica de la máquina y logística de producción.	- Status de los almacenes, buffers de referencias, cumplimiento de programa	- Estadística de demanda, análisis de procesos, reingeniería de la logística de	-

Objetivo General:					
Formular estrategias para la reducción del tamaño de los lotes de producción, en una planta de servicios de teñido de tela, para satisfacer y optimizar los pedidos solicitados.					
Objetivo Específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas, herramientas e instrumentos de medición.	Resultados esperados.
	según el análisis, N.º de maquinas		de planificación.	preparación de cargas	

CAPITULO IV

RESULTADOS Y ANALISIS

Luego de la recolección de los datos e implementación de las estrategias para llevar a cabo las actividades planteadas, se muestran los siguientes resultados, los cuales, por medio de su respectivo análisis donde se tomará en cuenta las bases teóricas y los conceptos mencionados en capítulos anteriores, darán respuesta a los objetivos que se plantearon en la investigación

Objetivo I: Contrastar el tamaño de la demanda con el tamaño de los lotes para cada referencia principal.

Una de las formas en las que se puede validar si las decisiones tomadas al planificar el tamaño de los lotes, es tomar en cuenta cuanto es la demanda del SKU, a través del modelo de la teoría de las restricciones este valor de demanda viene dado por el buffer del producto, en el caso de nuestro estudio el buffer dependerá de las características que tenga el SKU como lo son, el modelo, la talla y el color, a su vez tener en cuenta el tamaño estandarizado del lote para cada una de las referencias, ya que estas dependen directamente del tipo de tela y de la talla.

La empresa donde se está realizando el estudio posee más de 1000 SKU'S, debido a esto solo se tomaron los que debían ser planificados según el análisis de demandan.

Las figuras a continuación describen para cada una de las referencias estudiadas su respectivo buffer, así como el tamaño del lote.

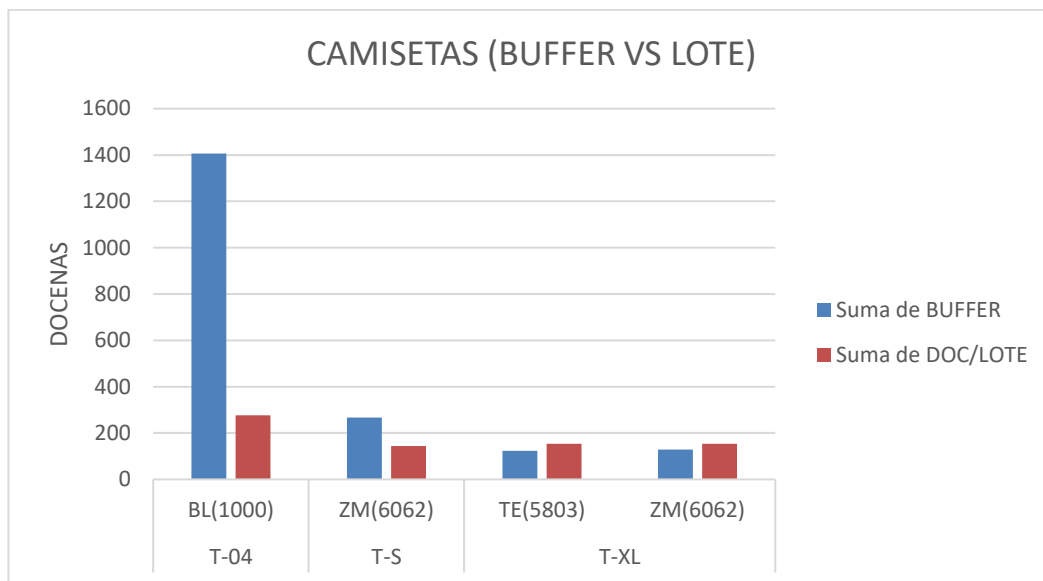


Figura 8 tamaño del buffer para las camisetas versus tamaño del lote en docenas.

La referencia de camiseta se realiza con el tipo de tela Rib y para esta empresa, esta referencia representa a una de las más demandas por los consumidores, es por eso que es importante el monitoreo constante del cumplimiento de los despacho y cobertura de la demanda. En la figura anterior se observa como para distintos colores y tallas como la blanca (BL1000) talla 04, azul marino ZM(6062) talla S, la cantidad de docenas del buffer es mucho mayor a la de las docenas por lote, que corresponde a las docenas teóricas que se planifican, por lo tanto realizar una carga de esta referencia en algunos casos no genera contratiempos, sin embargo todo depende a la cantidad de tubería que exista, mientras que los colores tinto equipo TE(5803) y azul marino ZM(6062), talla XL, poseen diferencias significativas no solo por el tamaño de la demanda sino, que las docenas por lote teóricas son más grandes que el buffer, lo que se traduce a docenas que no son necesario teñir porque tenemos la demanda cubierta, de manera que cada vez que se realice un lote de estos colores en estas tallas para las camisetas se estarán generando también una cantidad de docenas que teóricamente se quedaran en el almacén.

Otra referencia importante para la empresa es la franela la cual se realiza con tela Jersey 20/1 O/E, en la figura 9 se puede evidenciar la distribución de algunos colores y tallas de esta referencia, donde se pone en contraste el tamaño del buffer vs el tamaño de lote.

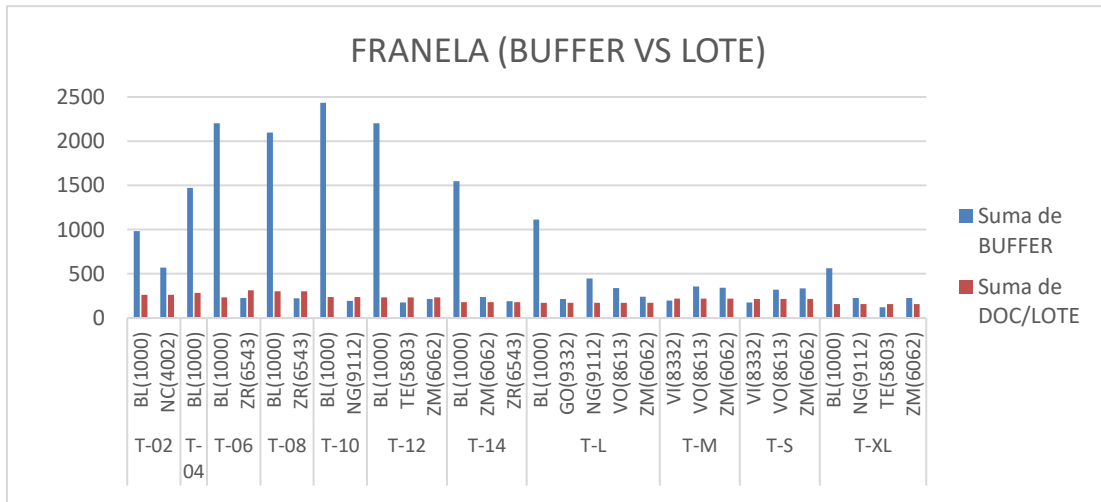


Figura 9 tamaño del buffer para las franelas versus tamaño del lote en docenas.

Se puede observar en la figura anterior que el color blanco para las tallas mostradas es la que tiene mayor tamaño de buffer lo que se traduce a mayor demanda, mientras que el tamaño de las docenas por lote es muy pequeño en comparación al valor anterior lo que significa que a la hora de programar lotes es más fácil adecuar los inventarios y mantenerlos a niveles adecuados. Por otro lado los colores como azul royal ZR(6543), tinto equipo TE(5883), verde intenso VI(8332), poseen buffers tan pequeños que el tamaño del lote está por encima en cantidad de docenas, para estos colores es más complicado reponer el inventario porque, para los procedimientos actuales al programar un lote se estaría produciendo más de lo que se requiere, algunos otros colores como el azul marino(6062), negro(9112), gris (9332) y verde oliva (8613), la diferencia entre el buffer y el tamaño del lote es muy cercana lo que compromete también la reposición de mercancía, ya que la programación de un lote corresponde al tamaño del buffer que es el máximo consumo en el tiempo de reposición lo cual es 3 semanas.

La camiseta femenina es una referencia que se realiza con tela Rib y es una SKU para generar variedad en la cartera de productos de la empresa de estudio, en la figura siguiente se describen tanto los buffer como el tamaño de los lotes.

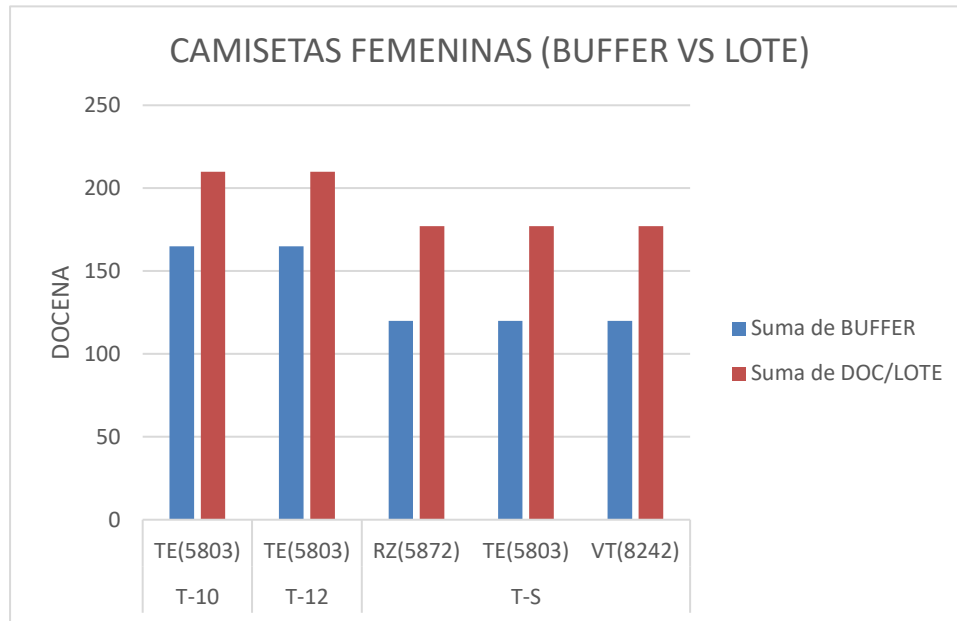


Figura 10 tamaño del buffer para las camisetas femeninas versus tamaño del lote en docenas.

En la figura 10 podemos ver como en las tallas y colores estudiados en todos los casos el tamaño de los lotes es superior al tamaño del buffer, lo que comúnmente trae problemas al momento de planificar, ya que se estaría produciendo docenas que no son demandas y quedaran almacenadas generando inventario y utilización inadecuada de materia prima.

La siguiente referencia es la franela cuello V, la cual tiene la composición de tela Jersey y poseen una alta rotación, en la siguiente figura se muestra lo correspondiente a esta referencia.

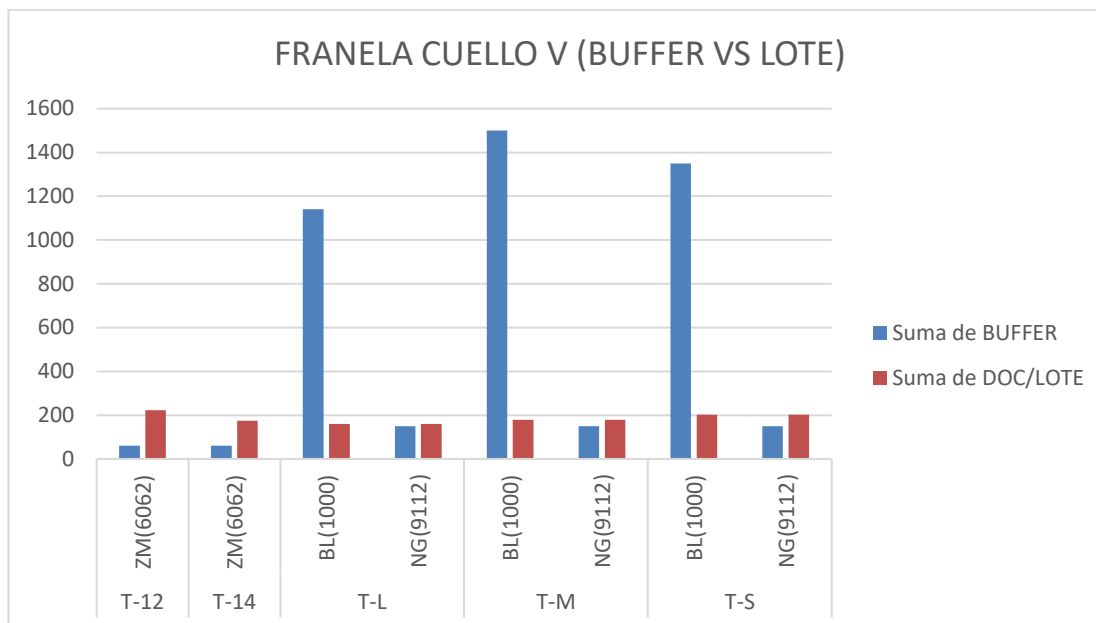


Figura 11 tamaño del buffer para las franelas cuello en V versus tamaño del lote en docenas.

En la figura anterior se puede evidenciar el contraste entre el tamaño del buffer y el tamaño del lote para la referencia de franela cuello V, aquí se muestra como de nuevo el color blanco posee una cantidad de buffer mucho mayor al tamaño del lote, no siendo la misma realidad para los colores negro NG(9112) y azul marino ZM(6062), los cuales poseen para las tallas estudiadas un buffer bajo con respecto al tamaño de los lotes. De igual manera que en casos anteriores el blanco es el que en teoría tendrían menor problema para al momento de planificar la reposición de mercancía.

La franela manga larga es una de las referencias que aumenta la variedad en la tienda, esta confeccionada con tela Jersey, su diseño se puede apreciar en la sección de anexos.

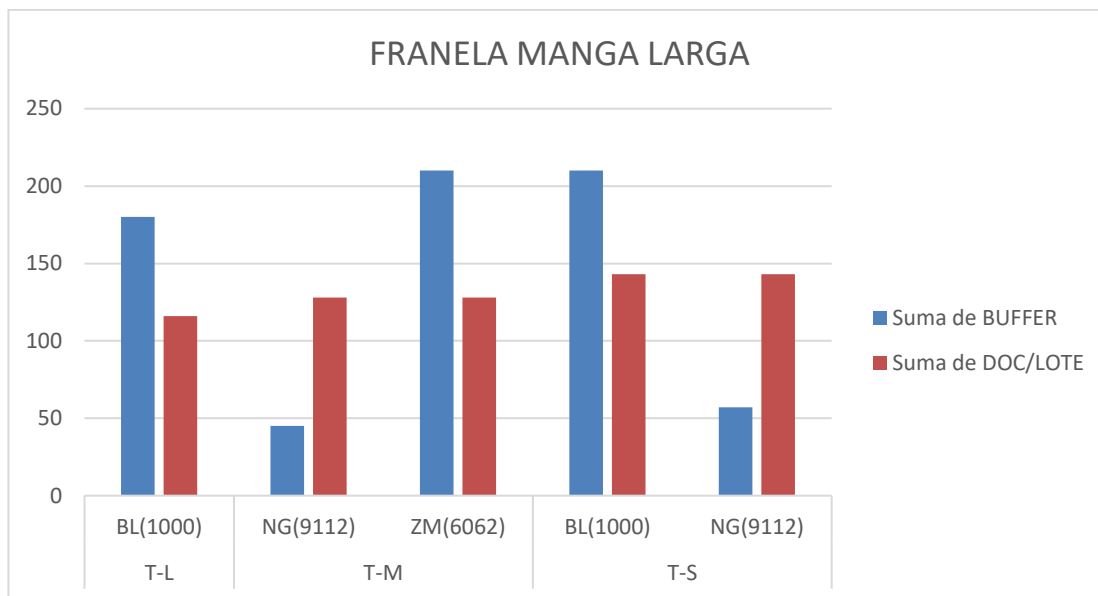


Figura 12 tamaño del buffer para las franelas manga larga versus tamaño del lote en docenas.

Con respecto a las franelas manga largas en la figura 12 se puede observar para las tallas y colores analizados que el color blanco BL(1000) y el azul marino ZM(6062) el tamaño del buffer es mayor al tamaño del lote, por el contrario el color negro NG(9112) es mucho mayor el tamaño del lote, de esta manera en este último color se sobre pasa de producción cuando se quiere reponer el stock.

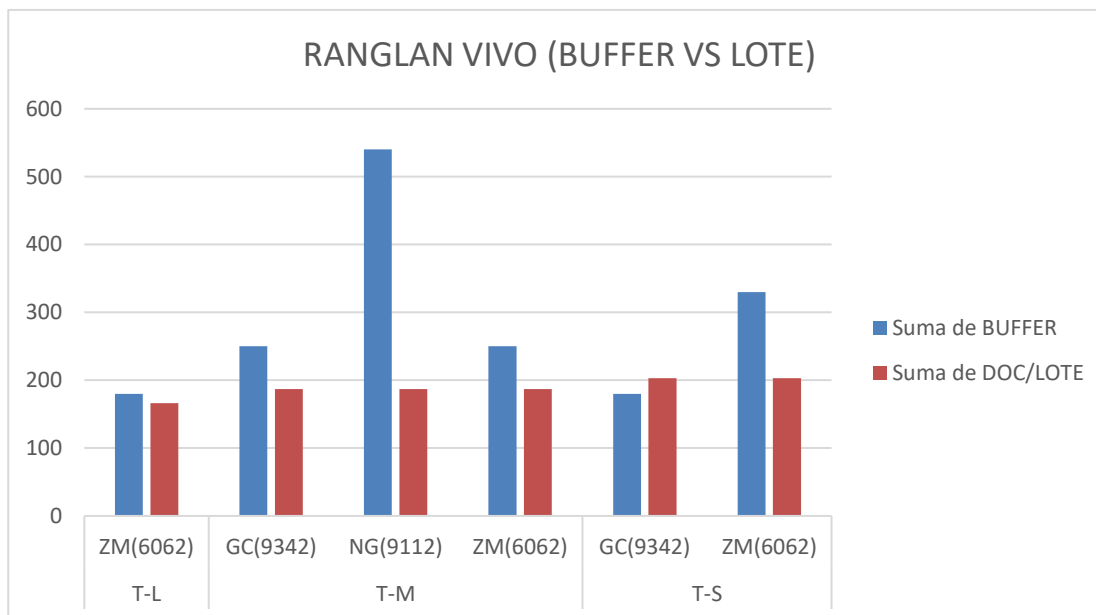


Figura 13 tamaño del buffer para las franelas ranglan con vivo versus tamaño del lote en docenas.

En la figura anterior se puede observar para los colores y tallas de la referencia, la relación entre el tamaño del buffer con respecto al tamaño del lote y donde se puede evidenciar que para los colores negro NG(9112) y azul marino ZM(6062) los buffer son mayores que el tamaño de los lotes, con respecto al color gris ceniza en la talla M el tamaño del buffer es un poco mayor al tamaño del lote mientras que en el mismo color pero en la talla S se invierte el resultado, ya que el tamaño del lote para esta talla es mayor al tamaño del buffer, de manera que podemos ver que hasta en la misma referencia para el mismo color también puede generarse diferencia.

De manera general después de observar las figuras anteriores que refieren a la relación entre el Buffer vs el tamaño de los lotes podemos analizar que existen diferencias significativas entre las referencias, donde a través de los buffers de los SKU estudiados podemos identificar cuáles son los de mayor rotación y cuáles son los productos más importantes a nivel de ventas para la compañía.

Se puede notar que entre las referencias estudiadas las que poseen mayor buffer son las franelas Ref.1300 y a su vez el color blanco en este producto es el de mayor rotación ubicándose entre las 1000-2500 Docenas en las tallas estudiadas. De manera que las decisiones que se tomen con respecto al tamaño de los lotes deben tomar en cuenta a

estas referencias. Sin embargo, las referencias de menor rotación son más susceptible a de quedar en sobre stock al programar los lotes de producción y es allí donde se origina la oportunidad de mejora en la planificación de los lotes y la optimización de las materias primas.

Entonces podemos decir que las referencias que están diseñadas para generar variedad de SKU en las tiendas como: Camisetas femenina, franelas cuello V, franela ranglan vivo y franelas manga larga, al momento de que el sistema de monitoreo de la demanda indica que se debe reponer mercancía y planificar producción por temas de máquina y creación de los lotes, quedan en sobre stock, ya que la producción no está adaptada a la demanda. De igual forma, pero teniendo un impacto mucho menor se encuentran las referencias franela cuello redondo y camiseta clásica, cuando el sistema alerta que se está llegando a un nivel de stock bajo se debe planificar la producción donde en algunos casos también sobre pasa un poco.

Un caso particular donde también se hace necesario la implementación de estrategias para la reducción en los tamaños de los lotes de producción es cuando se cuenta con poca materia prima, lo cual imposibilita la creación de un lote completo, pero donde existe la necesidad de cubrir la demanda.

Objetivo II: Analizar las diferentes configuraciones de carga establecidas para las máquinas de teñido, según el tamaño de los lotes de lotes y el tipo de tela.

Para validar esta información se toma en cuenta los registros de configuraciones de carga actuales, así como las capacidades de cada una de las máquinas que están operativa, a su vez el tipo de tela a procesar y según lo descrito en los capítulos anteriores donde se describe las métricas de los tipos de telas con sus respectivas tallas y las docenas teóricas

MAQ: JUMBO			
BOCAS	CUERDAS	ROLLOS	PESO (KG)
1	1	3,5+%	130
	2	3,5+%	
2	1	3,5+%	130
	2	3,5+%	
3	1	3,5+%	130
	2	3,5+%	
			390

Figura 14 configuración de carga para la maquina jumbo

La figura anterior se puede observar una configuración de carga estándar para la maquina Jumbo que tiene una capacidad máxima de 400 kg, esta máquina cuenta con tres bocas en las cuales se cargan 2 cuerdas, para esas cuerdas se le puede introducir 3,5 rollos más el porcentaje de tela para confeccionar el cuello, lo que lleva a un total de 130 Kg de tela máxima a introducir.

Dependiendo de la talla y la referencia se puede introducir menos kg, debido a que existen referencia como las tallas pequeñas que la longitud de las cuerdas son mucho más delgas, lo que significa que un metro de tela de tallas pequeñas tiene menos pesos que un metro de tallas grandes.

Esta máquina tiene la particularidad que por sus características mecánicas no puede procesar tela Rib; ya que no genera la calidad física esperada.

La cantidad de lotes que se configuran en esta máquina es de solo un lote por referencia.

En la figura siguiente se muestra la configuración típica de la maquina Gaston

MAQ: GASTON		
BOCA	ROLLOS	PESO (KG)
1	7+8	150
2	12	150
3	15	150
4	12	150
5	15	150
6	6+6	150
7	2+3+5+5	150
8	%	150
		1.200

Figura 15 configuración de carga para la maquina Gaston Country

En la figura 15 se puede observar la configuración de la maquina Gaston la cual tiene una capacidad estándar de 1200kg los cuales se comparten en 8 bocas e igual número de cuerdas, normalmente la maquina es cargada de las siguientes formas 15 rollos de tela si están son de tallas pequeñas y 1 si son de tallas grandes.

Esta máquina es destinada por producción a realizar blanqueos debido a la cantidad de lotes que son planificados a la semana de este color, así como la alta reproducibilidad del mismo.

Esta máquina puede ser configurada de distintas formas entre las cuales pueden ser de 2 lotes de tallas grandes y tres lotes de tallas pequeñas de camisetas, así como de 3 lotes de franelas talla grande o de 4 lotes de franela tallas pequeñas.

En la figura siguiente se describe la configuración de la maquina Brazolli con respecto al número de rollos por boca.

MAQ: BRAZOLLI			
BOCA	CUERDA	ROLLOS	PESO (KG)
1	1	12+%	95
	2		95
2	1	12+%	95
	2		95
3	1	12+%	95
	2		95
4	1	12+%	95
	2		95
			760

Figura 16 Configuración de carga para la maquina Brazolli

En la figura anterior se observa la configuración básica de la máquina de teñir Brazolli la cual posee 4 bocas, de la cuales se cargan dos cuerdas por cada boca, el total de rollos por boca en promedio son de 12 rollos más la cantidad de cuello, los cuales da un total por boca de 95kg aproximadamente, teniendo en cuenta que esta máquina posee un diseño que trabaja con una carga máxima de 800kg.

Con respecto al número de lotes que se maneja en esta máquina podemos decir que se cargan dos lotes de tallas pequeñas o un lote y medio de tallas grandes para las referencias de franelas, para las referencias con tela RIB se pueden cargar 3 lotes de tallas pequeñas o dos lotes de tallas grandes.

Para poder tener un numero claro de la cantidad de rollos que se pueden colocar en las maquinas se deben tomar en cuenta la longitud de los rollos, es por eso que en la tabla siguiente se observa las longitudes de las cuerdas por talla y tipo de tela.

Tabla 6, Métrica de longitud de cuerda en los dos tipos de tela estudiados en diferentes tallas y las maquinas principales.

TELA	TALLA	MAQ	REN. TALLA (m/Kg)	BOCA Max (Kg)	LONGITUD (m)
RIB	2	BRAZZOLI	12,54	190	2382,6
JERSEY	4	BRAZZOLI	8,96	190	1702,4

TELA	TALLA	MAQ	REN. TALLA (m/Kg)	BOCA Max (Kg)	LONGITUD (m)
JERSEY	L	BRAZZOLI	4,91	190	932,9
RIB	2	GASTON	12,54	150	1881
JERSEY	L	GASTON	4,91	150	736,5
JERSEY	4	JUMBO	8,96	130	1164,8
JERSEY	L	JUMBO	4,91	130	638,3

Un factor importante al momento de planificar la producción es la cantidad de rollos a introducir a las máquinas y estos dependen de las tallas, que a su vez están directamente relacionados con la longitud de las cuerdas.

En la tabla anterior se puede apreciar para los dos tipos de telas principales como lo son Jersey y Rib, las métricas de la longitud de las cuerdas, demostrando que esto depende directamente de las tallas, de igual forma en la tabla esta descrito por máquina, ya que cada máquina está diseñada de manera diferente.

Se puede observar que, en forma general las telas del tipo Rib poseen un menor rendimiento que las Jersey, lo cual influyen en una mayor longitud de las cuerdas, esto al momento de configurar las cargas es importante tomarlo en cuenta, ya que la diferencia entre las longitudes de las cuerdas entre las bocas no puede sobrepasar el 10% por diseño de las máquinas, siendo esta la principal razón del ¿Por qué, no se puede configurar tallas pequeñas y grandes en una misma carga para la mayoría de las máquinas?. De la misma forma esto repercute para las mezclas entre el jersey y el Rib. Al observar la diferencia entre la longitud de cuerdas entre ellas podemos notar que la misma es mucho mayor a 10% por lo que traería problemas con el resultado final del teñido, ya que las exposiciones de las telas en el baño serían diferentes, así como el tiempo de ciclo o la velocidad.

De manera general se puede observar que las configuraciones de cargas dependen de cada máquina de teñido a trabajar, además por cada máquina se debe tomar en

cuenta su capacidad y tanto su número de bocas como de cuerdas, de igual forma al ser máquinas de diferentes diseños la cantidad de tela por cada boca es distinto.

De la misma manera al momento de crear configuraciones nuevas o alternativas diferente hay que tomar en cuenta los distintos factores que intervienen, los mismos se muestran como resumen en la figura siguiente, los cuales son la capacidad de la maquina entendiend que no solo es la capacidad también características mecánicas que pueden influir en la calidad de la tela, así como el tipo de tela y la talla, entonces bajo estas premisas podemos crear configuraciones alternativas que den respuesta a la demanda de cada SKU, no está demás comentar que necesariamente por cada carga se puede procesar un solo color a la vez, es decir solo se puede teñir un solo color por proceso. En la figura siguiente se muestra los criterios a tomar en cuenta para planificar la producción en las máquinas de teñido.

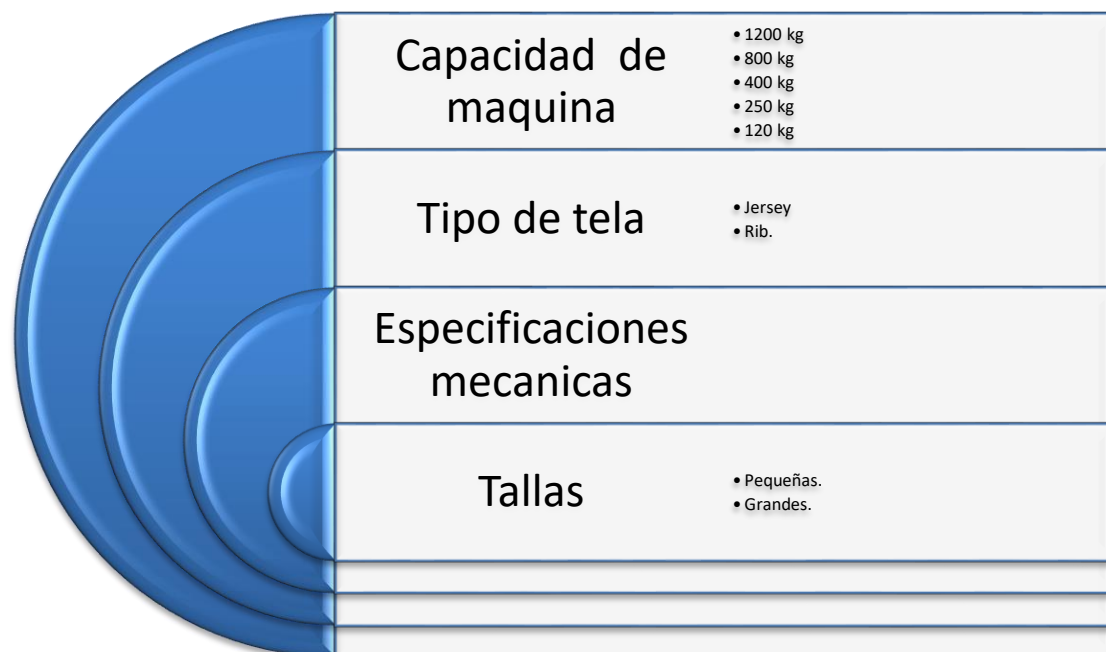


Figura 17 factores a tomar en cuenta en la creación de cargas.

Objetivo III: Establecer diferentes configuraciones de cargar según el análisis de la demanda de las referencias principales.

Ya teniendo los conocimientos sobre la manera en que actualmente están configuradas las cargas para las distintas máquinas y el tipo de tela, de igual forma

conociendo los factores que influyen en la creación de carga, así como la demanda de cada referencia estudiada y su respectivo tamaño de lote, se pueden diseñar alternativas de configuraciones de cargas diferentes.

Para las semanas estudiadas se presentó la necesidad de cubrir la demanda de las referencias tales como camisetas clásicas, camiseta de básica de dama, franela cuello redondo, camiseta ensueño, franela cuello V, franela gym, franela manga larga, franela ranglan vivo. La tabla descrita de las referencias a planificar se encuentra en los anexos de este T.E.G.

A continuación, se describen como quedaron configuradas las distintas cargas a realizar aplicando los métodos de reducción de los lotes para cada máquina.

MAQ:	GASTON			
BOCA	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	BLANCO 1000	7+8	1935AB013+1935CM127	T-04
2		12	1935CM130	T-S
3		15	1935CM128	T-10
4		12	1935CM131	T-L
5		15	1935CM129	T-10
6		6+6	1935CM130+1935CM131	
7		2+3+5+5	1935AB013+1935CM127+1935CM128+1935CM129	
8		%	VINCHA DE TODO	

Figura 18 configuración planteada con lotes pequeños para la maquina Gaston

En la figura anterior se refleja cómo se realizó la configuración de carga para la maquina Gaston en la semana 35 donde se implementó el realizar una compartición de lotes en la boca número 1, doce en esta prueba se cargaron dos lotes, la camiseta ensueño codificada como 1953AB013 y la camiseta 1935CM127, se dispuso de esa manera, ya que según el buffer se debía reponer mercancía pero si se realizaba un lote completo sobre pasaba la banda de buffer verde quedando azul. Ver anexo D.

Figura 19 configuración planeada para la referencia franela Gym en la maquina

MAQ: JUMBO					
BOCA	CUERDA	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	1	NG(9112)	3+%	1930FG000	T-S
	2		3+%		
2	1		3+%	1930FG001	T-M
	2		3+%		
3	1		3+%	1930FG002	T-L
	2		3+%		

Jumbo.

En la figura 19 se muestra la configuración de la carga para una corrida de tallas grandes para la franela Gym. Lo que se quería con esta planificación era refrescar un poco las tiendas con esta referencia en este color, que es uno de los más demandados y si se generaba un lote con el tamaño de lote estándar sería mucha cantidad, además se quería medir la rotación de la misma, es por ello que se configuró una carga para la maquina Jumbo que constaba de tres lotes de tallas diferentes de aproximadamente 100 kg cada uno.

MAQ: JUMBO					
BOCA	CUERDA	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	1	ZR(6543)	4	1930FR144	T-06
	2		4		
2	1		3,5+%	1930FR144+1930FR145	
	2		3,5+%		
3	1		4	1930FR145	T-08
	2		4		

Figura 20 configuración para la maquina jumbo de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños

La figura 20 describe la configuración de la carga para la maquina Jumbo, en este caso se quería cubrir una reposición de mercancía para este SKU, por lo que se decidió solo crear medio lote del tamaño antiguo, de manera que pudiera entrar en la maquina mencionada.

Si se compara esta configuración con la configuración de las tallas grandes de la figura 20 se nota que existe poca diferencia tomando en cuenta que las dos son del mismo tipo de tela y que la referencia de franela Gym tiene más porcentaje de cuello en la confección. Ver anexo D.

MAQ: JUMBO					
BOCA	CUERDA	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	1	BL(1000)	3,5+%	1927FV002	T-S
	2		3,5+%		
2	1		3,5+%	1927FV003	T-M
	2		3,5+%		
3	1		3,5+%	1927FV004	T-L
	2		3,5+%		

Figura 21. Configuración para la maquina jumbo de la referencia franela cuello V con lotes pequeños

La siguiente carga que se preparó fue para la referencia franela cuello V, donde se quería restablecer stock de la referencia, pero no se quería sobre cargar el estatus, de manera que se prepararon 3 tallas para la maquina jumbo y la configuración de la carga en términos de los rollos se muestran en la figura 19.

MAQ: JET 18					
BO	CU	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	1	VI(8332)	12	1918FR120	T-02
	2				
2	1		12	1918FR121	T-S
	2				
3	1		12	1918FR122	T-M
	2				
4	1		4+3+3+%+%+%+	1918FR120+1918FR121+1918FR122	
	2				

Figura 22. Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños

En la figura 22, se refleja una prueba que se quiera realizar de refrescamiento de colores en tallas grandes y es por ello que en vez de crear un lote de 300 kilos se decidió compartir la carga con tres lotes de las tallas más demandadas, así poder medir el impacto que esto genera en la cobertura. La razón de la talla 02, en esta carga, es porque con la tela talla M se realiza el corte de esta talla.

MAQ: JET 18					
BOCA	CUERDA	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	1	BL(1000)	12*%	1939FM013	T-L
	2				
2	1		12*%	1939FM014	T-S
	2				
3	1		12*%	1939FR178	T-02
	2				
4	1		12*%	1939FR179	T-L
	2				

Figura 23. Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños

La figura anterior refleja una configuración de prueba para la maquina Brazolli, la cual está diseñada para trabajar con un máximo de 800 kg. En esta carga se programó dos referencias distintas como lo es la franela cuello redondo y franela cuello V, esta configuración de 4 lotes diferentes es por dos razones las cuales son: aprovechar la capacidad de la máquina, así poder hacer un aprovechamiento de la utilización, la otra razón es cubrir con menos docenas las referencias y tallas programadas.

MAQ: JUMBO					
BOCA	CUERDA	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	1	GC(9342)	4	1927RV005	T-S
	2		4		
2	1		3,5+%	1927RV005+1927RV006	
	2		3,5+%		
3	1		4	1927RV006	T-M
	2		4		

Figura 24. Configuración para la maquina Jumbo de la referencia franela ranglan vivo con lotes pequeños

En la figura 24 se puede observar cómo se configura una carga en la maquina teñidora Jumbo para la referencia ranglan con vivo, esta referencia sirve para dar variedad de SKU's en las tiendas, así atraer más clientes que busquen referencias casuales. Es por ello que se configuraron 2 lotes de aprox. 150 kg cada uno. Ver en los anexos la imagen del producto.

MAQ: JET 18					
BOCA	CUERDA	COLOR	ROLLOS	LOTE	TALLA
1	1	NG(9112)	12	1920FM004	T-S
	2				
2	1		12	1920FM005	T-M
	2				
3	1		12	1920FR123	T-L
	2				
4	1		4+3+3+%%%	1920FM004+1920FM005+1920FR123	
	2				

Figura 25. Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela manga larga con lotes pequeños

Otra referencia que sirve para mejorar la cartera de productos a ofrecer a los clientes son las franelas manga largas en esta configuración para la maquina Brazolli, se realizan tres lotes de tallas diferentes, estas son las más demandadas y se realizan en estos tamaños debido a que la disponibilidad de telas en algunas ocasiones es poca, se debe llegar a mantener la variedad. Ver en los anexos la imagen del producto.

MAQ: JET 18					
BO	CU	COLOR	ROLLOS	LOTE	REFERENCIA
1	1	ZM(6062)	6+%	1920FR124	T-12
	2		6+%		
2	1		6+%	1920FR125	T-14
	2		6+%		
3	1		6+%	1920FV000	T-12
	2		6+%		
4	1		6+%	1920FV001	T-14
	2		6+%		

Figura 26. Configuración para la maquina Brazolli de la referencia franela cuello redondo con lotes pequeños

En la figura 26, se muestra la configuración de tallas 12 y 14 para las referencias franela cuello redondo y franela cuello V, esto se debe a que en algunas oportunidades se requiere dar variedad a las tiendas sin olvidar producir las referencias clásicas de la marca. Es por ello que se realizan 4 lotes 1 de cada referencia y 1 por cada talla.

En general cuando se llevaron a cabo las configuraciones de carga anteriores se partieron de ciertos preceptos los cuales fueron la disponibilidad de tela, la demanda de cada SKU y el refrescamiento de la variedad.

Para ilustrar el impacto de las configuraciones llevadas a cabo anteriormente se realiza una tabla donde se describe por máquina las configuraciones de carga antes y después de las recomendaciones de disminución de los tamaños de los lotes a producir.

Tabla 7. Configuraciones de carga para las maquinas disponibles, tanto antes como después de la adecuación del tamaño de los lotes.

MAQ.	TIPO	T. P. A	T. P. D	T. G. A	T. D. D
Jet 18	Jersey	2	3	1,5	3
	RIB	3	3	2	3
Jumbo	Jersey	1	3	1	3
	RIB	0	0	0	0
Jet 12	Jersey	0	0,3	0	0,3
	RIB	0	PRUEBA	0	0,3

T.P.A tallas pequeñas antes, T.P.D tallas pequeñas después, T.G.A.T tallas grandes antes, T.G.D tallas grandes después. Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En la tabla anterior se puede visualizar con respecto a las tallas pequeñas, que no se realizaba cargas en las maquinas Jumbo para las telas RIB, esto es debido a que esta máquina por su diseño mecánico realiza un estiramiento en la tela modificando la calidad deseada. Por otro lado, tampoco se realizaba ni Rib ni Jersey en la maquina Jet 12, cabe destacar que esta máquina es tipo Barca, de una sola boca y con una capacidad máxima de entre 98-120 kg dependiendo de la talla a procesar, en la cual no se realizaban lotes nuevos, esta máquina servía para realizar cuellos faltantes en las referencias.

En comparación entre el antes y el después para las tallas pequeñas podemos observar que se pudo aumentar la cantidad de lotes a procesar, pasando en algunos casos como en la maquina Jumbo de 1 lote a 3 lotes en el caso del Jersey y en la maquina jet 12 se pueden realizar cargas que equivalen a 0,3 del tamaño estandarizado, con respecto a la tela RIB se evaluara el efecto del estiramiento en algunas pruebas futuras.

Con respecto a las tallas grandes en la maquina Brazolli se modificó la configuración de las tallas grandes las cuales pasaron de 2 lotes a 3 en el caso del Rib y del 1,5 lote a 3 lotes en caso del jersey. Con respecto a la maquina Jumbo el Jersey paso de 1 lote a 3 lotes, mientras que para el caso del jet 12 la maquina paso hacer 0,3 lotes.

Debido a lo mencionado anteriormente para la maquina Jet 12, se configuraron algunos lotes, los cuales como se mostró en la tabla anterior, representan una cantidad de aprox. 0,3 lotes de tamaño estandarizados. Esta acción se llevó a cabo debido a la disponibilidad de tela y comportamiento de la demanda. A continuación, se presenta la tabla de los lotes planificados para la maquina jet 12.

Tabla 8 Descripción de los lotes planificados para la maquina Jet 12

LOTE	TALLA	COLOR	CANTIDAD	BUFFER	DOC. LOTE	DOC TEORICO
1931CM124	T-XL	ZM (6062)	0,3	129	154	46,2
1931CM125	T-XL	TE (5803)	0,3	123	154	46,2
1931CM126	T-XL	ZM (6062)	0,3	129	154	46,2
1926FR133	T-02	NC (4002)	0,3	570	261	78,3
1926FR134	T-02	BL (1000)	0,3	984	261	78,3
1930FR142	T-12	TE (5803)	0,3	177	234	70,2
1927FR135	T-L	GO (9332)	0,3	216	174	52,2
1929FR141	T-L	ZM (6062)	0,3	240	174	52,2
1930FR143	T-L	VO (8613)	0,3	339	174	52,2

LOTE	TALLA	COLOR	CANTIDAD	BUFFER	DOC. LOTE	DOC TEORICO
1935FR159	T-XL	BL (1000)	0,3	564	157	47,1
1935RV007	T-M	ZM (6062)	0,3	250	187	56,1
1935RV008	T-M	NG (9112)	0,3	540	187	56,1

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

En la tabla anterior como se mencionó, se describen los lotes que fueron realizados en la teñidora Jet 12, se puede observar que la mayoría son de tallas grandes entendiendo que, la franela talla 02 se realiza por temas del corte con la misma talla M, además solo se configuró a nivel de prueba 3 lotes de camiseta talla XL, para observar cómo se comporta en términos de metros lineales y calidad por el estiramiento que se produce en este tipo de máquinas.

También se puede observar en la tabla 8 que el tamaño del lote teórico representa 0,3 del lote estandarizado, al igual que se muestra las cantidades de docenas teóricas que debería surgir de esta preparación. De igual manera se pudo realizar una comparación de lo que representa este tamaño de lote teórico con respecto al buffer de cada una de las referencias.

De esta manera se pudo configurar de forma diferente la mayoría de los lotes que se necesitaban en el tiempo de duración de las pruebas, con esto se pudo distribuir de manera más equitativa la materia prima que se disponía para la producción, así como también se pudo mejorar la cobertura a nivel de las referencias en las tiendas.

Posteriormente a la realización y teñido de las cargas, se dio seguimiento a los lotes para determinar, cuánto realmente en términos de docenas se generó con esta estrategia, es por ello que en la tabla 9 se reflejan los promedios de porcentajes generados entre las docenas programadas vs las docenas reales obtenida.

Tabla 9 porcentaje en promedio por referencia y talla de cantidad de docenas programas vs docenas reales.

Etiquetas de fila	T-02	T-04	T-06	T-10	T-12	T-14	T-L	T-M	T-S	T-XL	Total, General
CAMISETA		132,8								85,8	97,6

Etiquetas de fila	T-02	T-04	T-06	T-10	T-12	T-14	T-L	T-M	T-S	T-XL	Total, General
CAMISETA BASICA DE DAMA				0	0				0		0
CAMISETA ENSUEÑO		0									0
FRANELA	102,1		79,6		68,0	91,0	51,0	51,3	67,4	57,3	71,9
FRANELA CUELLO V					79,8	94,2	35,6	35,1	33,1		47,7
FRANELA GYM							0				0
FRANELA MANGA LARGA								73,4	79,7		76,5
FRANELA RANGLAN VIVO							90,3	65,7	78,3		72,8
Total, general	102,1	66,4	79,6	0	54,0	92,1	44,9	59,0	47,0	78,7	59,2

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

La tabla anterior muestra el porcentaje promedio de rendimiento de las docenas en los lotes programados vs las docenas reales producidas a nivel del departamento de corte. Se puede observar que en dicha tabla se mostró un mayor rendimiento en las tallas pequeñas en general, que en las tallas medianas y grandes, esto significa que las tallas pequeñas los lotes pequeños se generan más docenas de las esperadas, mientras que las tallas grandes el número de docenas es en algunos casos la mitad de lo esperado, de manera que esto depende a nuestro objetivo puede jugar a favor o en contra, ya que si queremos realizar referencias de pruebas para medir la aceptación de los clientes sin comprometer muchas docenas seria ventajoso, pero si necesitamos llenar un poco el buffer de la referencia para tener disponibilidad puede jugar en contra.

De igual manera se puede apreciar que la referencia que más rinde a nivel de docenas reales son las referencia que están hechas a base de tela RIB las cuales son la camiseta clásica y la camiseta básica femenina, lo que resulta coherente con el hecho de que este tipo de tejido posea el menor rendimiento por tela, ya que a mayores kg la

longitud va ser mucho mayor que el caso del Jersey y por ende se obtendrán muchas más docenas por kg. El menor rendimiento se reflejó en la franela cuello V sobre todo en las tallas grandes, como se dijo antes esto puede ser jugado a favor o en contra, lo importante es tener la precaución al momento de planificar sobre el rendimiento en docenas de las referencia y tallas. La cantidad de docenas de todos los lotes antes mencionados se visualiza en los anexos de este T.E.G. donde se muestran las maquinas donde se realizaron, el color, el buffer, lo planificado teóricamente y lo generado realmente.

Objetivo IV: Diseñar estrategias para el cumplimiento de la demanda según la distribución y disponibilidad de las máquinas de teñido.

Ya realizadas las nuevas configuraciones de carga, así como conociendo el rendimiento de cada una de las referencias, se debe establecer una estrategia logística que permita la realización de las cargas, de manera que se puedan cumplir con la programación.

Al momento de ejecutar la programación de las cargas se debe darle una notaría prioridad a aquellas que posea una mayor demanda por satisfacer y que su buffer sea más alto, así garantizar que se teñirá primero las referencias que tengan más necesidad de cumplimiento, para ello es importante establecer los tiempos de teñido de cada máquina, ya que estos dependen del color a teñir.

En tal tabla 10 se observa el tiempo de teñido por maquina a tener en cuenta al momento de planificar, así como el número máximo de cargas a la semana en promedio.

Tabla 10 tiempos de teñido por cada máquina

Maq.	Horas de teñido				Horas trabajo semanal	Teñidos Max
	Claro	Oscuro	Blancos	Promedio		
Jet12	9	11	7	9,0	111,5	12
Jet19	7	9	5	7,0	111,5	15
Jet18	7	9	5	7,0	111,5	15
Gaston	8	10	6	8,0	111,5	13
Jumbo	8	10	6	8,0	111,5	13

Fuente: Elaboración Propia, 2019

En la tabla anterior se puede evidenciar la cantidad de teñidos por semanas para cada una de las máquinas, esto sin tomar en cuenta factores externos aguas abajo del proceso, ni disponibilidad del personal. Debido a que las maquina jet 19 y 18 son las más modernas, son las que más teñidos pueden realizar semanalmente mientras que la maquina Jet 12 por ser manual es la que menos teñidos puede realizar teóricamente. Además del tema de disponibilidad de las maquinas también es importante tomar en cuenta la logística del personal involucrado en estas labores, es por eso que se presentan los escenarios de distribución del personal en cada máquina y los teñidos máximos generales por semana. En las operaciones de tintorería se parte del precepto que los operadores, en su jornada, trabajan una maquina pequeña con una maquina grande simultáneamente, entendiendo así que, la maquina grande es de 700 kg en adelante y las pequeñas están por debajo de este valor. En la empresa evaluada las maquinas grandes están establecidas como la Gaston Country, Jet 18 y Jet 19, mientras que las maquinas pequeñas son el Jumbo y el Jet 12.

En la tabla 11 se puede apreciar los escenarios en el que interactúan la cantidad de operarios con las máquinas que pueden disponer

Tabla 11 Cantidad de operarios con las máquinas que pueden disponer.

Op. Turno	Maq grande	Maq Peq	Teñidos Max
3	3	3	56
2	2	2	42
1	1	1	27

Fuente: Elaboración Propia, 2019

Según la tabla Anterior en el escenario más optimista se pueden realizar 56 teñidos, esto es contando con todos los operarios que conforman la tintorería trabajando una maquina grande y una maquina pequeña simultáneamente, así como se muestra en la tabla 11 y en escenario más reducido con respecto al personal, solo se podrían realizar 27 teñidos, esto sin tomar en cuenta los factores externos que puedan afectar, entre ellos están la disponibilidad de la tela, suministro de los servicios y disponibilidad de maquinaria y operadores aguas abajo.

De igual forma es importante al momento de planificar los lotes, tomar en cuenta también los colores y determinar la degradación de los mismos, para que los lavados de máquinas sean los menores posibles, empezando con tonos claros y después lo oscuros

Objetivo V: Determinar la viabilidad técnica y factibilidad económica de cada estrategia planteada.

Luego de los resultados de las pruebas llevadas a cabo para la disminución del tamaño de los lotes, se debe tomar en cuenta si estos son factibles y su repercusión económica y técnica.

Se puede decir que, con respecto a la factibilidad técnica, se evaluó colocando como puntos críticos la máxima longitud de cuerda llevada a cabo por las tallas pequeñas tanto en franela como en camisetas, las cuales en las máquinas que correspondían arrojaron un resultado satisfactorio, ya que durante la realización de las pruebas no se registraron enredos de tela ni volteo de la tela entre la maquina (ambos casos problemas frecuente generados por las longitudes de cuerdas). En muchos casos la técnica es colocar menos kg/boca para que los metros lineales disminuyan, trayendo como consecuencia un lote aún más pequeño, lo que en algunos casos resulta ventajoso.

Por otro lado, evaluando las consecuencias de los cambios realizados, debemos observar cuanto representa económicamente. Para ello se puede tomar como referencia, la diferencia de la cantidad de docenas cortadas en las pruebas vs las docenas que hubiesen resultado si los lotes fueran del tamaño estándar antes de la modificación. Con este resultado se obtiene una suma por referencia planificada, posteriormente se suman todas los SKU y se obtiene la diferencia por tipo de tela, lo que se traduce que se podría usar para confeccionar otras referencias que consuman el mismo tipo o bien para solo fabricar lo necesario, optimizando el uso de los recursos.

En la tabla 12 se muestra un resumen de las diferencias de docenas entre los lotes completos vs las docenas planificadas con lotes reducidos.

Tabla 12 Diferencias entre las docenas de lotes completo menos lotes reducidos.

Etiquetas de fila	Suma de diferencia
FRANELA	2292
FRANELA CUELLO V	1121
CAMISETA BASICA DE DAMA	951
FRANELA RANGLAN VIVO	882
CAMISETA	436
FRANELA MANGA LARGA	334
CAMISETA ENSUEÑO	279
FRANELA GYM	223
Total, general	6518

Fuente: Elaboración Propia, 2019

En la tabla anterior se puede apreciar la diferencia generadas entre los lotes de tamaño estándar y con el tamaño de lotes pequeños. La referencia en la que más se ahorró tela es la franela, ya que si se fuese realizado esta referencia con los lotes establecidos fuesen sobrado 2.292 docenas solo por esa referencia, la siguiente fue la franela cuello V con una diferencia de 1121 docenas, el total de tela que se ahorro fue de 6518 docenas, es por ello que las pruebas con respecto a la colocación de productos es eficaz, ya que permite así colocar la materia prima en la cantidad que realmente se necesita evitando sobre stock y permitiendo desarrollar una distribución más ponderada hacia las referencias más demandadas, además de permitir disponer de materia prima para nuevas referencias que dé más atractivo a la variedad de las tiendas.

Aguas abajo del proceso de tintorería se obtuvieron resultados satisfactorios al no producir mayores repercusiones con el cambio de tamaño de los lotes, ya que si bien es cierto el número de lotes va aumentar, el tiempo para procesarlos es más lento, por lo que se sugirió tratar de procesar en el secado, compactado, el corte y la confección, lotes de las mismas tallas para evitar un continuó cambio parámetros que dependen del ancho de la tela.

Para visualizar el impacto económico de esta propuesta debemos tomar en cuenta el hecho de que tenemos como resultado principal las 6518 docenas que se están dejando de elaborar, si tomamos en cuenta un promedio del costo promedio de las referencias las cuales se tomara una referencia en dólares para simplificar las cifras, se podía decir que son 4,5 \$, llevando esa cifra a docenas, Se obtiene un aproximado de un total de 54 \$ la docena, si esto lo escalamos a las docenas dejadas de fabricar en estos nos dará un total aproximado de 350 mil dólares, en las 20 semanas de las pruebas , además del costo de almacenamiento que estas docenas.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Visualizando los resultados anteriores y sus respectivos análisis, se establecen las siguientes conclusiones que dan respuestas a los objetivos planteados al inicio de esta investigación.

Objetivo I: Contrastar el tamaño de la demanda con el tamaño de los lotes para cada referencia principal.

Luego del análisis realizado en el contraste entre el tamaño de los lotes y la demanda se puede inferir que:

Las referencias que posee mayores buffers son las franelas cuello redondo y la camiseta ambas de color blanco, además el tamaño de los lotes para estas referencias es mucho menor que el tamaño de la demanda

De manera general el color blanco fue que presento los buffers más altos para las referencias estudiadas y de igual manera el tamaño de los lotes fue inferiores al tamaño de la demanda.

Las referencias donde el tamaño de lote fue mayor que la demanda fue aquellas que tienen como objetivo dar variedad y profundidad a la cartera de productos a ofrecer.

Seguidamente después de tomar en cuenta los factores de tamaño de la demanda se continuo con el siguiente objetivo

Objetivo II: Analizar las diferentes configuraciones de carga establecidas para las máquinas de teñido, según el tamaño de los lotes de lotes y el tipo de tela.

Cada máquina tenía antes de las modificaciones una estandarización, que establecida cuantas referencias se podían realizar por máquina.

La máquina jet 12 de 120 kg no estaba destinada a la producción de lotes, solo a cumplir con los requerimientos de vichas o de telas faltantes.

La máquina jumbo no opera con tela RIB debido a los problemas de estiramiento a lo que la maquina somete a este tipo de tela, lo que imposibilita la realización de algunas referencias con este tipo de tela.

La máquina Gaston logísticamente está destinada al teñido de blancos y se pueden mezclar las tallas pequeñas junto tallas grandes en la misma carga.

No se pueden mezclar referencias de diferentes tipos de tela como RIB y Jersey por la diferencia en las longitudes de las cuerdas.

No se debe sobrepasar la capacidad de trabajo de las maquinas con respecto a los metros lineales y los kilogramos.

Objetivo III: Establecer diferentes configuraciones de cargar según el análisis de la demanda de las referencias principales.

La máquina Gaston puede trabajar con medios lotes por cuerda, mezclando las tallas respetando los metros lineales entre las cuerdas.

La máquina Brazolli paso de realizar 2 lotes de franelas a tres lotes pequeños, abarcando así más tallas.

La máquina Jumbo paso hacer 1 lote de tela jersey a 3 lotes pequeños.

La máquina Jet 12 paso a realizar lotes pequeños de franela que corresponden a aprox. 0,3 del lote grande, para la tela RIB en esta máquina solo se pudo probar con la talla grande, las tallas pequeñas están por evaluar debido a la longitud de la cuerda.

Objetivo IV: Diseñar estrategias para el cumplimiento de la demanda según la distribución y disponibilidad de las máquinas de teñido.

Se realizaron diferentes referencias en la misma carga con la misma tela para agilizar el teñido y cumplir con los tiempos de entrega.

Las maquinas por su tiempo de teñido tienen establecido un numero de cargas semanales a teñir, teniendo un total de 56 teñidos si se cuenta con todos los operarios, mientras que solo 27 teñidos si se tiene 1 solo operador.

Logísticamente cada operador de tintorería tiene a su cargo una maquina grande (mayor a 700 Kg) y una pequeña (menor a 300 kg).

Se procederá a diseñar el plan de producción basado en las prioridades de la demanda para su despacho oportuno y considerando la degradación de colores para evitar los lavados de máquina.

Objetivo V: Determinar la viabilidad técnica y factibilidad económica de cada estrategia planteada.

La cantidad total de docenas que dejaron de estar en sobre stock fue de 6518 entre tela jersey y Rib.

La referencia que más impacto tuvo fue la franela cuello redondo con un total de 2292 docenas que se evitaron caer en sobre stock.

No se registró contratiempos en el procesamiento de la tela aguas abajo del proceso.

Técnicamente las pruebas se realizaron con bastante satisfacción sin generar contratiempos por la modificación del tamaño del lote.

Con respecto al impacto económico que se evidencio que se logró evitar el almacenaje de 6518 docenas lo que se traduce en términos monetarios un total aproximado de 321 mil dólares estancados por retención de ventas.

RECOMENDACIONES.

1. Para la planificación de los lotes es recomendable no solo tomar en cuenta la disminución de los lotes sino también aprovechar aguas abajo referencias con la misma tela para dividir los lotes en corte, de tal manera de sacar de un mismo teñido distintas referencias,

2. Se recomienda mantener una planificación de los teñidos de manera distribuida para no sobrepasar la cantidad de teñidos por máquina y aprovecharlas en su mayoría para evitar las maquinas ociosas.

3. Evaluar diferentes estrategias para el acabado correcto de estos lotes teniendo en cuenta que el número de estos se va a incrementar producto de la disminución del tamaño, además de la variedad de referencias.

4. Llevar a cabo los seguimientos respectivos de eficacia de la colocación de productos donde se observe las docenas producidas vs cumplimiento de la demanda, para saber a dónde se debe tomar las siguientes acciones con respecto a la producción.

5. Realizar la planificación en función que de una carga pueden salir varias referencias que lleven el mismo tipo de tela, para darle una mejor utilización a la materia prima no causar sobre stock.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Heizer, J., Render, B., **Dirección de la producción. Decisiones tácticas**, Pearson Educación, Madrid, 2001.
- Goldratt, E., Fox, R., **La meta. Un proceso de mejora continua**, Ediciones Castillo, México, 1996.
- Palella, S., Martins, F., **Metodología de la investigación cuantitativa**. Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas 2010
- Arias, F., **Proyecto de investigación**. Editorial Episteme, Caracas 2006.
- zSituación de la conflictividad laboral en Venezuela – 2018** Serie - Venezuela: Conflictividad en la Emergencia Humanitaria Compleja, Caracas, Venezuela, 2019
- Valarino E Yáber G y Cemborain, M. **Metodología de la investigación: Paso a Paso**. 1era Edición. Editorial Trillas, México, 2010.
- Jorge Rodríguez Díez “**Diseño de un plan de mejoras para optimizar los procesos de tintorería, acabado y corte de tela en el grupo ovejita**”. Universidad Metropolitana. Trabajo Especial de Grado para Optar por el Título de Maestría en Ingeniería Gerencial, 2015.
- Ricardo Julio Pisco Ríos “**Análisis y planeamiento de mejoras de una planta de producción de Materiales de acero laminados aplicando la teoría de las restricciones (TOC)**”. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial, 2016.
- Alexandro R Juro S y Petter A Yovera V. (2017). “**Aplicación de teoría de restricciones para disminuir los costos operacionales en la producción de bebidas de la empresa Marco Antonio SRL.**”. Universidad Privada del Norte. Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial
- Hurtado de B., (1998), **El proyecto de investigación**. 6ta edición, Caracas Venezuela.

Ary, D., Jacobs, Ch. y Razavieh, A. **Introducción a la investigación pedagógica.** México, D.F.: McGraw-Hill. 1989

UPEL, **Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestrías y Tesis Doctorales.** Universidad experimental Libertador. 5ª edición. Caracas; FEDUPEL. 2016.

Tamayo y Tamayo, M. **El proceso de investigación científica.** 4ª edición, editorial Limusa Noriega editores. México, 2003.

Hernández, Fernández y Baptista, **Metodología de la investigación.** 4ª edición, editorial Mc Graw Hill, 2016.

Sabino, C. **El proceso de investigación.** Editorial Panapo, Caracas, 1996.

ANEXOS

ANEXO A

Tabla 13. Lista de referencias y códigos que se utilizaron para las evaluaciones realizadas.

PRODUCTO	CODIGO	REFERENCIA
CAMISETA	CM	1100
CAMISETA BASICA DE DAMA	CF	1104
CAMISETA ENSUEÑO	BB	1102
FRANELA	FR	1300
FRANELA CUELLO V	FV	1301
FRANELA GYM	FG	1309
FRANELA MANGA LARGA	FM	1313
FRANELA RANGLAN VIVO	RV	1321

ANEXO B

Tabla 14. Códigos de colores que se planificaron para las pruebas realizadas.

COLOR	CODIGO
AZUL MARINO	ZM(6062)
VINOTINTO	TE(5803)
BLANCO	BL(1000)
VERDE TROPICAL	VT(8242)
ROJO CEREZA	RZ(5872)
NARANJA CITRICO	NC(4002)
AZUL ROYAL	ZR(6543)
GRIS OSCURO	GO(9332)
VERDE OLIVA	VO(8613)
VERDE INTENSO	VI(8332)
NEGRO	NG(9112)
GRIS CENIZA	GC(9342)

ANEXO C

ANEXO C.1

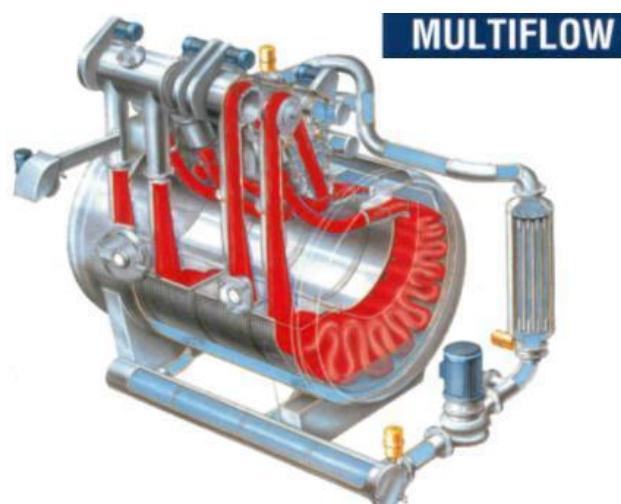


Figura 27 maquina Jet de tintorería corte interno. Fuente: Brazolli.com

ANEXO C.2

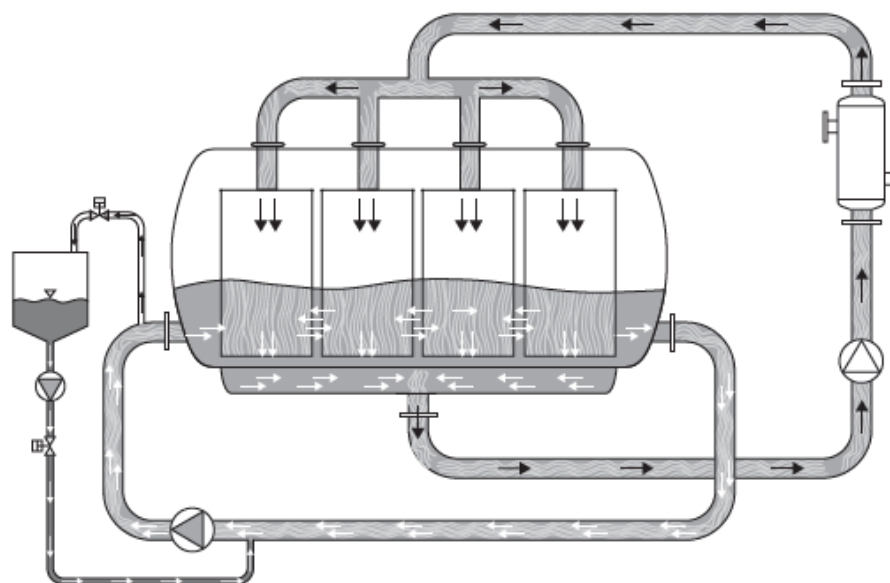


Figura 28 Vista interna del flujo del baño de teñido de una maquina de tintorería.

Fuente: Textilestudycenter.com

ANEXO C.3



Figura 29 Vista frontal máquina de tintorería. Fuente: Brazolli.com

ANEXO C.4



Figura 30 Descarga de tela en la maquina Gaston de 1200kg. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO D

Tabla15. Productos realizados en las pruebas llevadas a cabo para la reducción del tamaño de los lotes.

PRODUCTO	TALLA	COLOR
CAMISETA	T-XL	ZM(6062)
CAMISETA	T-XL	TE(5803)
CAMISETA	T-04	BL(1000)
CAMISETA BASICA DE DAMA	T-10	TE(5803)
CAMISETA BASICA DE DAMA	T-12	TE(5803)
CAMISETA BASICA DE DAMA	T-S	TE(5803)
CAMISETA BASICA DE DAMA	T-S	VT(8242)
CAMISETA BASICA DE DAMA	T-S	RZ(5872)
CAMISETA ENSUEÑO	T-04	BL(1000)
FRANELA	T-02	NC(4002)
FRANELA	T-02	BL(1000)
FRANELA	T-04	BL(1000)
FRANELA	T-06	ZR(6543)
FRANELA	T-08	BL(1000)
FRANELA	T-08	ZR(6543)
FRANELA	T-10	NG(9112)
FRANELA	T-10	BL(1000)
FRANELA	T-12	TE(5803)
FRANELA	T-12	ZM(6062)

PRODUCTO	TALLA	COLOR
FRANELA	T-12	BL(1000)
FRANELA	T-14	ZR(6543)
FRANELA	T-14	ZM(6062)
FRANELA	T-14	BL(1000)
FRANELA	T-L	GO(9332)
FRANELA	T-L	ZM(6062)
FRANELA	T-L	VO(8613)
FRANELA	T-L	NG(9112)
FRANELA	T-L	BL(1000)
FRANELA	T-M	VO(8613)
FRANELA	T-M	VI(8332)
FRANELA	T-M	ZM(6062)
FRANELA	T-S	VO(8613)
FRANELA	T-S	VI(8332)
FRANELA	T-S	ZM(6062)
FRANELA	T-XL	BL(1000)
FRANELA	T-XL	NG(9112)
FRANELA	T-XL	ZM(6062)
FRANELA	T-XL	TE(5803)
FRANELA	T-06	BL(1000)
FRANELA CUELLO V	T-12	ZM(6062)
FRANELA CUELLO V	T-14	ZM(6062)
FRANELA CUELLO V	T-L	NG(9112)
FRANELA CUELLO V	T-L	BL(1000)

PRODUCTO	TALLA	COLOR
FRANELA CUELLO V	T-M	NG(9112)
FRANELA CUELLO V	T-M	BL(1000)
FRANELA CUELLO V	T-S	NG(9112)
FRANELA CUELLO V	T-S	BL(1000)
FRANELA GYM	T-L	BL(1000)
FRANELA MANGA LARGA	T-S	NG(9112)
FRANELA MANGA LARGA	T-M	NG(9112)
FRANELA MANGA LARGA	T-L	BL(1000)
FRANELA MANGA LARGA	T-S	BL(1000)
FRANELA MANGA LARGA	T-M	ZM(6062)
FRANELA RANGLAN VIVO	T-M	ZM(6062)
FRANELA RANGLAN VIVO	T-M	NG(9112)
FRANELA RANGLAN VIVO	T-S	ZM(6062)
FRANELA RANGLAN VIVO	T-L	ZM(6062)

PRODUCTO	TALLA	COLOR
FRANELA RANGLAN VIVO	T-S	GC(9342)
FRANELA RANGLAN VIVO	T-M	GC(9342)

ANEXO D1

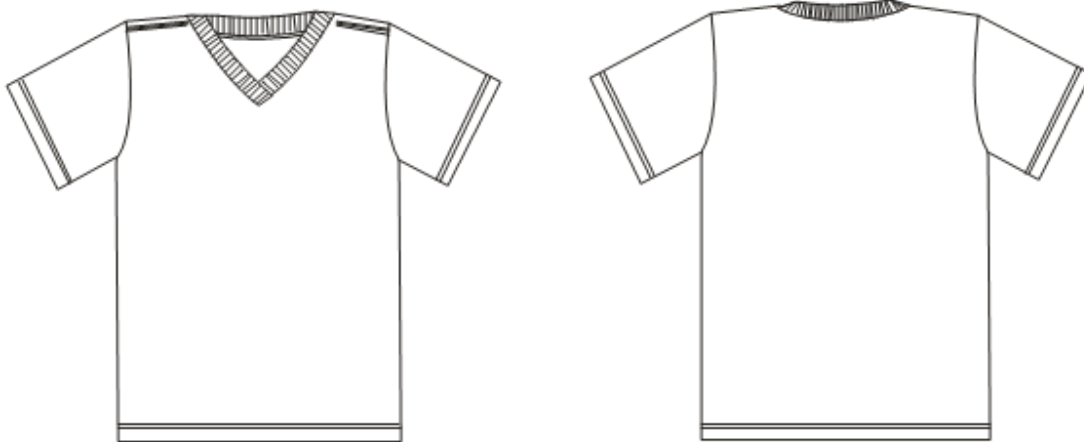


Figura 31 Franela cuello en V

ANEXO D.2

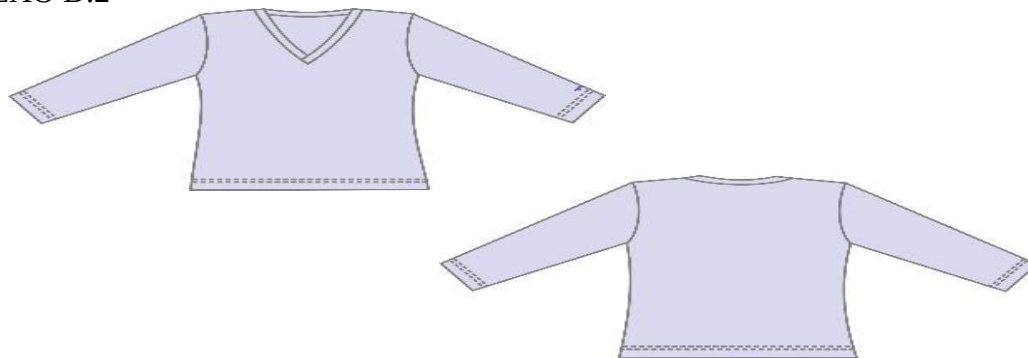


Figura 32 Franela Chester

ANEXO D.3

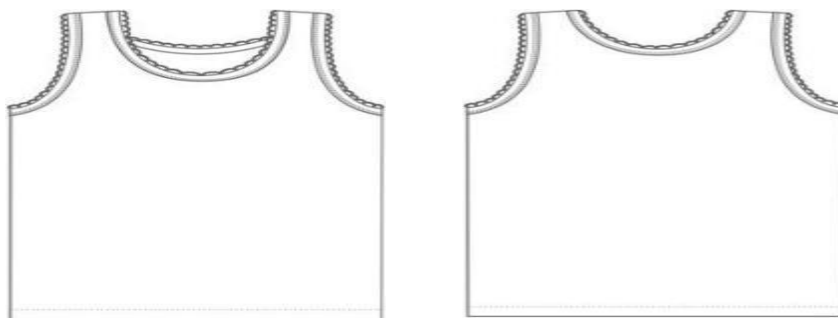


Figura 33 Camiseta ensueño

ANEXO D.4

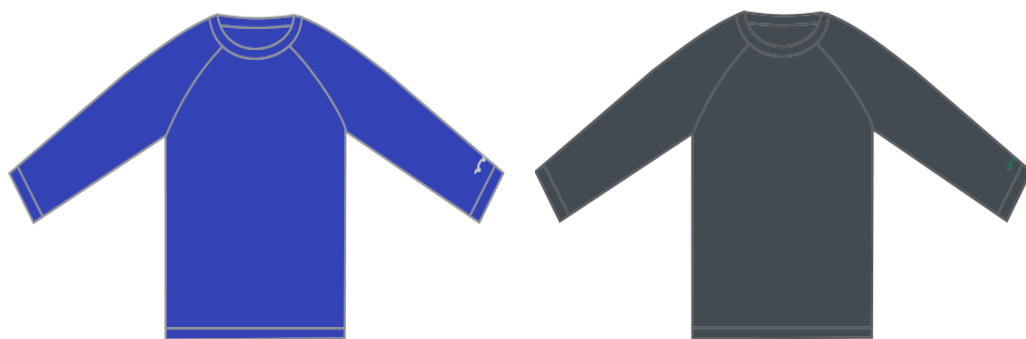


Figura 34 Fanela Manga Larga.

ANEXOS D.5



Figura 35 Fanela Gym

ANEXO D6



Figura 36. Franela Ranglan Vivo

Anexo D 7

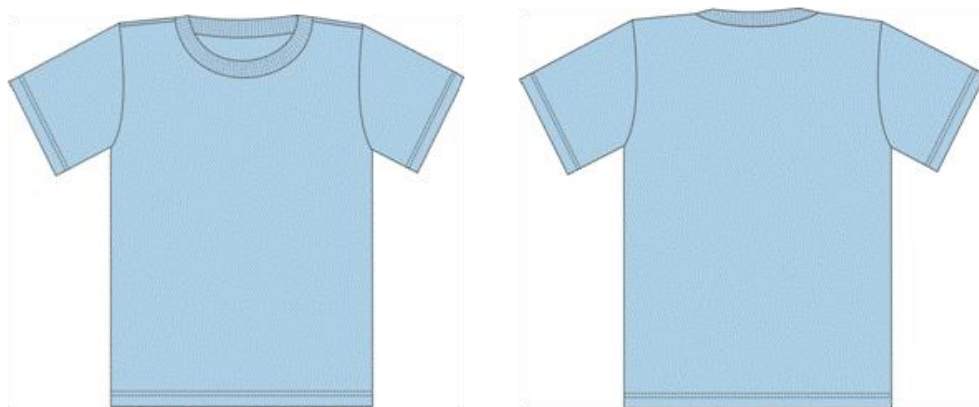


Figura 37 Franela Cuello Redondo

ANEXOS D8

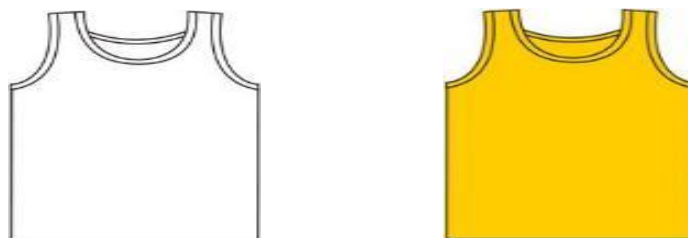


Figura 38 Camiseta Clásica

ANEXO E

Tabla 16. Lotes programados y los resultados generados en términos de las docenas reales producidas.

PRODUCTO	LOTE	TALLA	COLOR	CANT	MAQUINA	BUFFER	DOC LOTE	DOC TEO.	DOC REAL
CAMISETA	1931CM124	T-XL	ZM(6062)	0,3	JET12	129	154	46,2	40
CAMISETA	1931CM125	T-XL	TE(5803)	0,3	JET12	123	154	46,2	39
CAMISETA	1931CM126	T-XL	ZM(6062)	0,3	JET12	129	154	46,2	40
CAMISETA	1935CM127	T-04	BL(1000)	0,5	GASTON	1407	277	138,5	184
CAMISETA BASICA DE DAMA	1930CF029	T-10	TE(5803)	0,3	JET12	165	210	63	
CAMISETA BASICA DE DAMA	1930CF030	T-12	TE(5803)	0,3	JET12	165	210	63	
CAMISETA BASICA DE DAMA	1931CF031	T-S	TE(5803)	0,3	JET12	120	177	53,1	
CAMISETA BASICA DE DAMA	1931CF032	T-S	VT(8242)	0,3	JET12	120	177	53,1	
CAMISETA BASICA DE DAMA	1931CF033	T-S	RZ(5872)	0,3	JET12	120	177	53,1	
CAMISETA ENSUEÑO	1935AB013	T-04	BL(1000)	0,5	GASTON	750	279	139,5	
FRANELA	1926FR133	T-02	NC(4002)	0,3	JET12	570	261	78,3	76,67
FRANELA	1926FR134	T-02	BL(1000)	0,3	JET12	984	261	78,3	83,33

PRODUCTO	LOTE	TALLA	COLOR	CANT	MAQUINA	BUFFER	DOC LOTE	DOC TEO.	DOC REAL
FRANELA	1938FR169	T-06	BL(1000)	0,5	JET18	1989	314	157	144
FRANELA	1930FR144	T-06	ZR(6543)	0,5	JUMBO	228	314	157	106
FRANELA	1930FR142	T-12	TE(5803)	0,3	JET12	177	234	70,2	44
FRANELA	1920FR124	T-12	ZM(6062)	0,5	JET18	216	234	117	86
FRANELA	1920FR125	T-14	ZM(6062)	0,5	JET18	237	179	89,5	76
FRANELA	1938FR171	T-14	BL(1000)	0,5	JET18	1548	179	89,5	87
FRANELA	1927FR135	T-L	GO(9332)	0,3	JET12	216	174	52,2	25
FRANELA	1929FR141	T-L	ZM(6062)	0,3	JET12	240	174	52,2	25
FRANELA	1930FR143	T-L	VO(8613)	0,3	JET12	339	174	52,2	30
FRANELA	1935FR160	T-M	ZM(6062)	0,5	JUMBO	342	218	109	56
FRANELA	1918FR121	T-S	VI(8332)	0,5	JET18	177	215	107,5	84
FRANELA	1935FR161	T-S	ZM(6062)	0,5	JUMBO	336	215	107,5	61
FRANELA	1935FR159	T-XL	BL(1000)	0,3	JET12	564	157	47,1	27
FRANELA CUELLO V	1920FV000	T-12	ZM(6062)	0,5	JET18	60	223	111,5	89
FRANELA CUELLO V	1920FV001	T-14	ZM(6062)	0,5	JET18	60	174	87	82
FRANELA CUELLO V	1927FV007	T-L	NG(9112)	0,5	JUMBO	150	160	80	28
FRANELA CUELLO V	1927FV004	T-L	BL(1000)	0,5	JUMBO	1140	160	80	29
FRANELA CUELLO V	1927FV006	T-M	NG(9112)	0,5	JUMBO	150	179	89,5	31
FRANELA CUELLO V	1927FV003	T-M	BL(1000)	0,5	JUMBO	1500	179	89,5	32

PRODUCTO	LOTE	TALLA	COLOR	CANT	MAQUINA	BUFFER	DOC LOTE	DOC TEO.	DOC REAL
FRANELA CUELLO V	1927FV005	T-S	NG(9112)	0,5	JUMBO	150	202	101	34
FRANELA CUELLO V	1927FV002	T-S	BL(1000)	0,5	JUMBO	1350	202	101	33
FRANELA GYM	1940FG007	T-L	BL(1000)	0,3	#N/D	300	223	66,9	
FRANELA MANGA LARGA	1920FM004	T-S	NG(9112)	0,5	JET18	57	143	71,5	65
FRANELA MANGA LARGA	1920FM005	T-M	NG(9112)	0,5	JET18	45	128	64	50
FRANELA MANGA LARGA	1935FM010	T-S	NG(9112)	0,5	JUMBO	57	143	71,5	49
FRANELA MANGA LARGA	1935FM011	T-M	NG(9112)	0,5	JUMBO	45	128	64	44
FRANELA RANGLAN VIVO	1935RV007	T-M	ZM(6062)	0,3	JET12	250	187	56,1	32
FRANELA RANGLAN VIVO	1935RV008	T-M	NG(9112)	0,3	JET12	540	187	56,1	31
FRANELA RANGLAN VIVO	1920RV002	T-S	ZM(6062)	0,5	JET18	330	203	101,5	93

PRODUCTO	LOTE	TALLA	COLOR	CANT	MAQUINA	BUFFER	DOC LOTE	DOC TEO.	DOC REAL
FRANELA RANGLAN VIVO	1920RV003	T-M	ZM(6062)	0,5	JET18	250	187	93,5	79
FRANELA RANGLAN VIVO	1920RV004	T-L	ZM(6062)	0,5	JET18	180	166	83	75
FRANELA RANGLAN VIVO	1927RV005	T-S	GC(9342)	0,5	JUMBO	180	203	101,5	66
FRANELA RANGLAN VIVO	1927RV006	T-M	GC(9342)	0,5	JUMBO	250	187	93,5	62