



**TESIS DE GRADO
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**IMPLEMENTACIÓN DE CAMBIOS
EN UN AMBIENTE CULTURAL ADVERSO**

**Autor: Pedro A. Ticinese
Legajo 45222**

Director de Tesis: Ing. Jorge Tersoglio

2010

Implementación de Cambios en un Ambiente Cultural Adverso

Dedicado a mis padres.

RESUMEN

El trabajo a continuación está basado sobre una experiencia laboral llevada a cabo durante los meses de Enero y Febrero 2009 en GWA, planta avocada al procesamiento de lanas y fibras sintéticas, desde la materia prima en su estado natural hasta el tejido de telas destinadas a la confección de trajes.

Situada en la provincia de Maharashtra, India, GWA cuenta con todas las ventajas y desventajas de un país con bajos costos y considerables cuestiones organizativas que hacen al trabajo diario un desafío constante.

La temática de esta tesis tiene pie en un problema de calidad que desencadena una serie de estudios con el fin de detectar y solucionar, de manera definitiva, dicho problema.

Como desafío extra, se plantea una metodología de aplicación para la solución que busca sortear las dificultades que ofrece el entorno laboral y cultural, así como apalancarse sobre los puntos favorables.

Por tratarse de un tema muchas veces desconocido, a través de todo el documento se hace referencia al apéndice donde se podrá encontrar información adicional que ayuda a entender las particularidades de la producción y procesamiento de fibras naturales

SUMMARY

The following document is based on work experience that took place during the months of January and February 2009 in GWA, factory specialized in the processing of natural and man-made textile fibers, from it's raw state to the knitting of apparel fabrics.

Located in the province of Maharastra, India, GWA has all the benefits and disadvantages of a country with very low costs and organization issues that make work every day a chalanging task.

The main topic of this study has it's roots on a quality issue that brought along a series of studies that where don in order to detect and solve, in a definite way, such issues.

As an extra chalange, we analize a siutable methodology to aply such solutiones in order to sort out the difficulties presented by the cultural difficulties as well as taking advantage of those favorable issues.

To guide along this particular case, through out the whole documente, there is a constant reference to information that will help to understand the particular considerations abput wool production and procesing.

Implementación de Cambios en un Ambiente Cultural Adverso

Un agradecimiento especial a la familia Ticinese y a la familia Ulrich por el apoyo incondicional, la confianza, la enseñanza y el cariño recibido durante todos estos años.

También a mis amigos, por ser como son, imperfectos. Otra escuela a la que asisto todos los días.

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ESTADO DE LA TECNOLOGIA.....	11
3	IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	13
4	IDENTIFICACION DE PROBLEMA, SECTOR DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y MEZCLA	19
5	EZBOZO DE LA SOLUCION.....	25
6	APENDICE	43
7	BIBLIOGRAFIA.....	69

1 INTRODUCCIÓN

La tesis a continuación tiene contexto en GWA, empresa dedicada al procesamiento de lanas y fibras sintéticas desde la materia prima en su estado primario hasta las telas (“fabrics” en Ingles), que luego serán utilizadas para el confeccionado de trajes.

Dicha empresa esta situada en la provincia de Maharastra, India a unos 100Km al noreste de la ciudad de Bombay.

La planta en su totalidad esta integrada a su vez por cuatro sub-plantas (Lavado y Peinado, Teñido, Hilado y Tejido) que serán descriptas a continuación, haciendo hincapié en la planta de Lavado y Peinado; en esta última se llevaron a cabo una serie de proyectos incluyendo reestructuraciones de procesos y Lay-Out que serán el soporte materializado de la Tesis en cuestión.

Los enfoques de este proyecto son dos:

1. El enfoque de Ingeniería:

A través de la medición de ciertos indicadores, se detectaron fallas en procesos, debilidades en la distribución y otros problemas que fueron atacados de manera escalonada, aplicando soluciones a corto, mediano y largo plazo.

2. Enfoque Cultural-Contextual:

La elección de los métodos y las soluciones implementadas están ligadas directamente al contexto cultural.

Aquí entra en consideración factores como la idiosincrasia de los trabajadores, costos y hasta incluso el clima local.

Continuando con el desarrollo, primero se llevara a cabo un recorrido por empresa deteniéndonos en cada uno de los procesos para entender el funcionamiento de los mismos. Esta información nos permitirá comprender los métodos y soluciones aplicadas posteriormente.

Como se comentó anteriormente, se hará hincapié en el área de Lavado y Peinado, no obstante se dará un pantallazo general al resto de los procesos.

Recorrido por GWA

GWA es una planta textil ubicada 100Km al NE de Bombay, en la provincia de Maharashtra, Republica de la India.

En ella se procesan fibras naturales y químicas, combinándolas para dar lugar telas de distintas calidades, que serán luego aplicadas para la confección de trajes.

Los distintos procesos se explican a continuación en orden según el avance de la Materia Prima y detallando el estado de la misma en cada etapa.

En la página a continuación se presenta la vista satelital de la planta remarcándose los siguientes sectores:

SECTOR 1: Sector de mezcla de componentes de lana sucia

SECTOR 1': Sector de clasificación de lana Estadounidense

SECTOR 2: Planta de lavado

SECTOR 3: Planta de peinado

SECTOR 4: Planta de tratamiento de efluentes

SECTOR 4': Piletos de asentamiento de efluentes

SECTOR 5: Planta de teñido

SECTOR 6: Planta de hilado

SECTOR 7: Planta de tejido

SECTOR 8: Sala De máquinas (generadores, transformadores)

SECTOR 9: Oficinas administrativas, Gerencia



Figura 1.1 – Vista Satelital de GWA

Lavado y Peinado

En el caso particular de GWA, el lavadero se utiliza exclusivamente para proveer a la peinaduría ya que este no tiene capacidad ociosa. Por este motivo, se analizarán estos dos procesos como un conjunto.

Por ser este el proceso más importante en nuestro estudio, se subdividirá a su vez en varias etapas para poder comprenderlo mejor:

Recepción de Materia Prima

La lana sucia se recibe en fardos prensados, cuyas características (peso, identificación, densidad) están vinculadas directamente con el origen de los mismos.

En la sección **1.1** del apéndice se distinguirán los distintos tipos de fardos según origen.

Es importante conocer las características de los fardos para optimizar las estibas según la selectividad y factor de apilabilidad deseados.

Preparación y Mezcla de la lana Sucia

La lana ovina, por ser un producto natural, presenta enormes variaciones que dependen de la región, raza, alimentación, factores climáticos entre tantos otros. Por este simple motivo, la mezcla íntima de la materia prima juega un papel clave para lograr la homogeneidad del producto final. Este continuo proceso de mezcla que se verá a través de todo el proceso es el objetivo principal de esta etapa particularmente.

En la sección **1.2** del apéndice se hace breve referencia a la producción de lana y a las propiedades de la misma. Entendiendo esto se hace evidente la importancia de una buena preparación y mezcla antes del ingreso al lavadero.

El proceso concretamente es explicado a continuación:

Planilla de Mezcla

En primer lugar se recibe un aviso de mezcla, la cual detalla los lotes y las cantidades de cada lote a ser utilizados en una planilla como se muestra en el apéndice en la sección **1.3**.

La mezcla tiene como objetivo combinar las propiedades de distintos lotes para obtener un producto final con características determinadas al costo apropiado. Dichas mezclas son llevadas a cabo por expertos en lana sucia y peinada.

Mezcla

Esta planilla llegará a la planta con una o dos semanas de anticipación al comienzo del lote.

A partir de esta se agrupan los componentes en Batches (o Sublotes) productivos procurando que todos los estos sean de propiedades similares.

Todos los fardos del Batch correspondiente se remueven de su posición de almacenaje y se arriman a un sector de carga del lavadero.

Una vez arrimados todos los fardos, se inicia la carga al lavadero.

Este proceso es manual; la lana es removida de los fardos manualmente y llevada a una cinta transportadora.

Dicha cinta desemboca en jaulas de almacenamiento, capaces de almacenar 10000kg de lana sucia (aproximadamente 24hs de lavado)

De las jaulas al lavadero, nuevamente se utiliza mano de obra, la cual remueve la lana de las jaulas y la deposita en una cinta transportadora que desemboca en el lavadero propiamente dicho.

En la sección **1.4** se podrán encontrar algunas fotos para visualizar mejor el proceso.

Clasificación (sorting)

La clasificación es el proceso por el cual se remueven manualmente de la lana contaminación o partes indeseadas (nidos densos de vegetal por ejemplo, lana manchada o pintada, etc.).

Actualmente en GWA se realiza clasificación solo de una parte de la materia a efectos de eliminar contaminación de polipropileno (muy peligrosa, ver en la sección de teñido) entre otras no menos importantes. Esto se lleva a cabo en las lanas de inferior calidad y se especifica junto con la planilla de mezcla.

Este proceso se lleva a cabo con siete días de anticipación a la producción clasificando fardos y re-enfardelando en bolsones de baja densidad generando un stock. Dicho stock se va consumiendo con los batches de la mezcla según la especificación en la planilla de mezcla.

Lavado

El lavado es el proceso por el cual se elimina la tierra, grasa y demás impurezas que carga la lana. La materia vegetal no será eliminada en este proceso, ya que se encuentra enredada con la lana, pero será eliminada más adelante en el proceso de peinado.

Como MP, el lavado se alimenta de la lana sucia ya clasificada y mezclada según el proceso anterior.

El producto del lavado, tal como la materia prima, se encuentra en el estado de mechas sueltas con la diferencia que la lana en este punto esta limpia. Para tener una imagen más gráfica, la lana utilizada para relleno de colchones, por ejemplo, es lana lavada.

Para llevar a cabo este proceso se utiliza un tren de lavado compuesto por:

1. Una cargadora: que limita la cantidad de lana que ingresa al lavadero, por ende, ajusta a la producción deseada
2. Cuatro bateas: entre batea y batea la lana pasa por un sistema de rodillos que la prensa para escurrir el exceso de agua, llevándose con esta las impurezas. Cada batea tiene su propia temperatura y especificaciones en cuanto al agregado de detergente y otros agentes de limpieza.
3. Secadero: el secadero, también está dividido en etapas con distinta temperatura y debe lograr una humedad de salida especificada para el óptimo tratamiento de las fibras.
4. Batido y acondicionamiento: a la salida del secadero la lana es succionada por un sistema de ventilación y pasada a través de una máquina que "bate" la lana mediante un movimiento giratorio. De esta manera se puede comenzar a eliminar algo de materia vegetal mediante fuerza centrífuga. En este mismo paso se agrega a la lana una solución de aceites y agua. Esto se hace con el objetivo de aumentar la lubricación y disminuir la estática de la fibra para su posterior peinado.

El mismo sistema de ventilación que succiona la lana que sale del secadero desemboca en tres cuartos grandes de almacenamiento intermedio.

La lana en estos cuartos ya se encuentra lavada y acondicionada, lista para comenzar el proceso de peinado.

Planta de tratamiento de grasa

La planta de tratamiento de grasa está anexada al lavadero de tal manera que un proceso depende del otro y será afectado por la falta del mismo.

Como ya se mencionó, la lana carga con un contenido de grasa, que no solo debe ser eliminada para obtener un mejor producto en el peinado, sino que tiene valor propio como subproducto.

Para este motivo se cuenta con la planta de grasa, la cual funciona básicamente de la siguiente manera:

1. Un flujo de agua es extraído de la batea 1 por ser la primera batea y, por ende, la que presenta una mayor concentración de grasa en el agua
2. El flujo pasa a un tanque de sedimentación para la precipitación de los sólidos disueltos que afectan al funcionamiento de las centrífugas.
3. Del tanque de sedimentación se pasa por una bomba y por un intercambiador de calor para aumentar la presión y temperatura del flujo de agua.
4. Por último se pasa a una serie de máquinas centrífugas que separan la grasa del agua para llegar a una concentración de grasa del 99%. El agua separada por las centrífugas retorna a la batea .

La importancia de la planta de grasa

Hoy en día la planta de grasa de esta organización tiene una producción que ronda los 400kg por día. A 3.50 USD/Kg. de grasa, no hay que aclarar la importancia económica de esta.

Por otro lado la calidad del lavado depende en gran parte del correcto funcionamiento de esta instalación.

El contenido de grasa debe ser reducido al mínimo posible tras el lavado para el buen peinado de la lana; se busca lograr valores inferiores al 0.3%.

Por otro lado, el contenido de sólidos más finos en el agua (conocidos como ceniza) solo puede ser eliminado del proceso mediante el centrifugado.

Como ya se menciona, en esta planta particularmente, el agua separada retorna al tren de lavado, con lo cual la ceniza también estaría retornando al lavadero.

Tratamiento de efluentes

Por utilizar agua y productos de limpieza, las purgas del lavado requieren ser sometidas a un tratamiento de efluentes antes de ser reutilizadas.

GWA cuenta con su planta de tratamiento de efluentes, de la cual se separan los barros generados por los sólidos sedimentables y se trata el agua para bajar la población de materia orgánica.

Al cabo del proceso, el agua limpia es apta para utilizar en jardinería.

Los barros, por otro lado, no son contaminantes peligrosos, por lo cual pueden ser desechados en zonas especiales para este propósito.

En muchos lados del mundo estos barros son utilizados como fertilizantes con buenos resultados, pero esto no ha sido aplicado en la india.

En la sección **1.5** se podrán encontrar fotos del tren de lavado.

Peinado

Este proceso tiene como objetivos principales:

1. Paralelizar las fibras después del lavado.
2. Reducir al mínimo posible el contenido de materia vegetal.
3. Enlazar las fibras en un producto continuo donde las fibras se encuentran paralelas y superpuestas en una sección de sus puntas. El mecanismo mediante el cual las fibras quedan unidas es gracias a las escamas microscópicas en su superficie.

El producto final que resulta del peinado es conocido como WOOLTOP y es un producto continuo como ya se ha mencionado.

Las propiedades y características de cada Wooltop se diferencian según la calidad buscada en cada caso, lo cual depende exclusivamente de la aplicación.

En la sección **1.6** del apéndice se informara sobre las propiedades de los Wooltops

Las etapas del proceso se pueden dividir por la maquinaria utilizada en cada una. A continuación se da una explicación detallada de estas:

Cardado

La lana lavada que llega a los cajones es removida a mano y colocada en el receptáculo de entrada de las cardas.

El cardado es el primer proceso en el cual se comienzan a paralelizar las fibras.

Para ello, las máquinas utilizadas son las Cardas.

Esta maquinaria presenta una serie de tambores cilíndricos provistos por guarniciones de alambre en su circunferencia, formando canaletas.

De la interacción entre estos órganos, a medida que la lana pasa entre ellos, las fibras comienzan a ordenarse en la dirección de estas canaletas, paralelizándose.

Esta misma interacción desacomoda a la materia vegetal, desenganchándola de la lana y dejándola más expuesta para su remoción. De esta manera, el cardado también es capaz de remover la materia vegetal de mayor grosor.

La materia vegetal puede ser clasificada en dos grandes grupos:

1. Las semillas: que son aquellos vegetales redondos de mayor tamaño
2. Las pajas: finas y largas

Las cardas son principalmente removedoras de semillas, ya que las pajas logran meterse entre las guarniciones y pasar con la lana.

Como consecuencia de este proceso también se genera rotura de las fibras, lo cual es inevitable, pero debe llevarse al mínimo posible.

El producto del cardado ya se encuentra ligado de manera continua y con un peso de mecha que ronda los 37g/m.

Para alimentar los procesos siguientes, el cardado continuo se enrolla dentro de un tacho cilíndrico provisto de ruedas. Cuando se llena la suficiente cantidad de tachos, se llevan hasta la siguiente máquina.

Estas son las máquinas más pesadas del proceso, con una producción que ronda los 100kg/h y un valor aproximado de 1.000.000 USD por carda.

En la sección **1.7** del apéndice se podrán ver fotos del sector de peinado.

Gillings de pre-peinado

Los gill boxes, las máquinas utilizadas en esta sección tienen básicamente tres objetivos:

1. Continuar con la paralelización de las fibras, ahora con peines más finos que las canaletas de las cardas
2. Reducir el peso de mecha del cardado para poder trabajar en las peinadoras
3. Homogenizar la mezcla de las lanas

Esta maquinaria es la de mayor capacidad productiva (aproximadamente 300kg/h) y se alimenta de lana cardada, proveniente de las cardas.

Como mencionado en el proceso de cardado, la lana cardada se almacena en tachos cilíndricos.

Por cuestiones productivas y para continuar intimando la mezcla entre las fibras, se mezclan siempre tachos provenientes de las tres cardas que alimentan el proceso.

Generalmente se cuentan con dos o tres pasajes en serie de Gill Boxes antes de pasar a las peinadoras

Peinado

Las funciones de las peinadoras son las siguientes:

1. Continuar con la paralelización de fibras, esta vez con los peines mas finos del proceso.
2. Continuar con la mezcla de fibras.
3. Remover la materia vegetal mas fina.
4. Remover las fibras cortas generadas por rotura de fibras a nivel del cardado.

Las peinadoras son las maquinas mas lentas del proceso (aproximadamente 20kg/h) por lo cual se requiere aproximadamente seis peinadoras por carda para compensar las producciones.

En ellas también se obtiene el subproducto de peinado llamado Noil.

El Noil, que puede variar entre un 5% y un 20% del total según las características de la lana, esta formado por las fibras cortas y materia vegetal que fue removida por las peinadoras. Su valor es (aproximadamente) tres veces menor que el valor del Top, por lo cual uno de los desafíos de los Peinadores es obtener el menor porcentaje posible de este subproducto.

Gillings de Post-Peinado

Luego del peinado, la lana vuelve a pasar por Gillings, que tienen las mismas características que aquellos utilizados antes del peinado.

Esta vez el objetivo es finalizar el proceso de mezcla y darle un acabado al Top.

Al igual que los gillings de pre-peinado, estos se alimentan de tachos provenientes de diferentes peinadoras para continuar intimando la mezcla.

Para el empaquetado de la lana peinada, se enrolla el Top en bobinas de 10kg o 40kg y se ata con una soga delgada.

Cada bobina es recubierta individualmente por una bolsa de nylon para proteger las condiciones de humedad y agregados tales como aceites y antiestáticos)

A su vez, las bobinas se agrupan de a 10 o 40 (según sean de 10kg o 40 kg) para ser enfardeladas.

Estas bobinas serán la materia prima para los procesos de Tenido e Hilado.

Dichos procesos serán explicados en el índice sección **1.8** a modo de referencia, mas no se hará hincapié en estos ya que no son relevantes para el estudio.

2 ESTADO DE LA TECNOLOGIA

Recepción y mezcla

Para el sector de recepción, almacenamiento y mezcla de lana sucia, la planta cuenta con dos autoelevadores activos.

Los trabajos realizados por los autoelevadores conciernen:

- La descarga desde los contenedores y la posterior estiba de los fardos en la recepción
- La desestiba de fardos requeridos para el peinado
- Traslado desde y hacia las estibas según sea el caso

El traslado es apoyado por traslado manual en carretillas.

Cabe destacar el bajo rendimiento observado debido a paradas por mantenimiento.

Operativamente, se contaba con un solo autoelevador mientras que el otro permanecía en reparación y viceversa,

Lavadero

El lavadero en funcionamiento es un lavadero chico, de cuatro bateas y producción estimada de 500kg/h.

El mecanismo de funcionamiento (conocido como Andar) consta de grandes peines que se mueven de manera circular, hundiéndose en el agua y empujando la lana que flota en ella.

La provisión de agua para el lavadero se hace desde tanques de agua cargados a camión, la planta no cuenta todavía con una red de provisión de agua, dando a lugar a un costo elevado para la misma.

La planta de grasa consta en dos centrífugas (primaria y secundaria) chinas de eficiencia media/baja y en condiciones de operación regular.

La producción de la planta de grasa es del 6% en peso de Tops+Noils, valor que podría ser llevado a un 8% con la instalación de mejores centrífugas.

Cardas

La peinadura cuenta con tres cardas Marca NSC en buen estado de funcionamiento con una producción estimada de 100kg/h.

La producción de estas máquinas se realiza en paralelo.

Durante la estadía en planta, se realizó un estudio de velocidades de los componentes de las cardas; no se detectaron mayores anomalías en el funcionamiento de las mismas.

En el apéndice sección 2.1 se encontrará parte del estudio de velocidades a modo informativo.

Gill Boxes

Los Gill Boxes de pre-peinado, también modelo NSC, son tres y están dispuestos en serie.

Para el post-peinado, se cuenta con 3 Gill Boxes del mismo modelo.

En estos últimos, hay dos destinados al terminado (llamados “Finishers”) de los Wooltops, es decir, al bobinado de los mismos: uno de ellos utilizado para los bobinados de 10kg (llamados PP400 si cuenta con agujero central o bobinas en el caso de no tener agujero central) y otro para el bobinado de 40kg (llamado PP800 y siempre cuentan con agujero central).

Los Finishers están dispuestos en paralelo para ser utilizados de forma alternada dependiendo de la presentación final requerida.

El primer Gill Box de pre-peinado esta dispuesto en serie para alimenta Todos los Gill Boxes (de pre y post-peinado) tienen una producción de 100kg/h y se encuentran en buen estado de funcionamiento.

Peinadoras

La planta cuenta con 18 peinadoras dispuestas en paralelo marca NSC en estado de funcionamiento regular/bueno.

La producción de las peinadoras ronda los 20kg/h.

Mano de Obra

India cuenta con la segunda población más grande del mundo y una excesiva oferta de mano de obra poco calificada, lo que hace a esta muy barata (aproximadamente cinco veces más económica que la mano de obra Argentina)

Tecnológicamente, la incidencia de lo mencionado es importante, ya que muchos procesos que suelen ser automatizados son aquí llevados a cabo por personal.

El factor humano puede ser muy provechoso en los procesos relacionados con lana: puede ser utilizado para agregar valor al producto mediante la extracción de contaminación e impurezas. Pero también es inevitable el aumento de errores por este mismo motivo.

Otro problema relacionado con el exceso de mano de obra es la ineficiencia:

En general, se utiliza mano de obra extra para solucionar problemas en lugar de buscar la raíz del problema. Y aunque esto pueda parecer la solución más económica difícilmente lo es, ya que afecta la calidad del producto final y aumenta la carga de trabajo de maquinaria generando paradas por desperfectos técnicos y mayores costos de mantenimiento entre otras.

Algunos indicadores que lo antedicho (entre otros):

1. Problemas de calidad y homogeneidad el producto final
2. Rotura de auto elevadores por sobre uso
3. Generación de cuellos de botella en procesos holgados

3 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Como ya se ha mencionado en la descripción del proceso de lavado y peinado, la homogeneidad del producto final es una de las características buscadas a lo largo de todos los procesos. Es por ello que en todas las etapas, desde la preparación de la lana sucia hasta la última maquina en la planta de peinado, se busca entremezclar el producto en proceso continuamente.

El primer indicador que pone en evidencia la existencia de problemas es, justamente, la aparición de parámetros de peinado con variabilidades que superan lo normal o admisible.

Dicho suceso tiene lugar en la partida de peinado (ver apendice seccion 3.1) 1124.

En la siguiente página se verá la planilla de resultados de la partida 1124.

Más adelante se llevará a cabo una observación de los resultados con su respectivo análisis.

Implementación de Cambios en un Ambiente Cultural Adverso

Limit	Average	Status	Specification	1	5	10	15	20	25	30	35	40Re	45	50	55	Finish
	36.0		Comb Nip (m)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
			Diameter (Airflow)													
22.0	21.65	OK	Air Flow (u)	21.8	21.7	21.7	21.6	21.8	21.7	21.8	21.7	21.4	21.4	21.3	21.8	
			Length (Almeter)													
70.0	67.5	Short	Hauteur (mm)	68.7	69.8	69.0	68.8	67.8	67.8	67.1	67.5	65.8	65.4	64.4		
45.0	40.8	OK	CV Hauteur %	40.7	40.5	39.7	39.4	39.5	41.0	40.8	40.8	40.8	42.1	43.3		
	3.7		% <25mm	3.5	4.0	3.5	2.8	2.5	3.5	3.2	3.5	4.0	4.3	5.7		
10.0	8.0	OK	% <30mm	7.9	7.7	6.8	6.3	6.7	7.5	7.5	8.0	8.5	9.3	11.7		
	18.5		% <40mm	18.0	17.4	16.8	16.4	17.0	17.9	18.3	18.2	19.6	21.0	23.2		
	115.8		L 5% (mm)	117.4	118.7	116.4	115.5	115.4	117.7	115.9	116.3	113.1	113.8	113.1		
	136.2		L 1% (mm)	135.8	137.8	139.0	135.0	135.3	138.8	136.3	136.1	133.6	136.8	134.0		
	78.6		Barbe (mm)	80.1	81.3	79.9	79.4	78.4	79.1	78.2	78.6	76.7	77.0	76.4		
	35.0		CV Barbe %	34.5	33.9	34.3	34.1	34.4	35.4	35.3	35.0	35.0	36.5	36.5		
			VM (/100g)													
0 /MxAv 0.2 /M/	0.2	OK	VM > 25mm	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.4	0.2	0.2	
0 /MxAv 0.1 /M/	0.0	OK	Burr 10-25mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0 /MxAv 0.5 /M/	0.7	OK	Shiv 10-25mm	0.4	0.4	0.6	1.0	1.0	0.4	0.8	0.6	0.4	1.2	0.6	0.8	
0 /MxAv 0.3 /M/	0.0	OK	Burr 3-10mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6 /MxAv 9 /M/	9.2	OK	Shiv 3-10mm	9.0	10.0	8.0	6.0	9.0	12.0	10.0	10.0	7.0	9.0	9.0	11.0	
	72.8		VM 0-3mm	75.0	68.0	75.0	100.0	69.0	80.0	71.0	57.0	62.0	75.0	65.0	77.0	
			Neps (/100g)													
0 /MxAv0.2 /M/	0.0	OK	Slubs >4mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
0 /MxAv0.2 /M/	0.0	OK	Neps 2-4mm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1 /MxAv2.5 /M/	1.0	OK	Neps 1-2mm	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	
5 /MxAv35 /M/	42.0	OK	Points 0.5-1.0	30.0	48.0	44.0	40.0	40.0	36.0	54.0	44.0	40.0	46.0	42.0	40.0	
			Coloured & Other Fibre (/100g)													
	20.9		Light	28.0		20.0	20.0		20.0			20.0	30.0		8.0	
20.0	38.6	To High	Brown	46.0		36.0	20.0		44.0			30.0	50.0		44.0	
10.0	7.7	OK	Black	8.0		6.0	10.0		12.0			0.0	10.0		8.0	
	41.8		Medulated	40.0	52.0	56.0	40.0	36.0	54.0	40.0	40.0	32.0	28.0	52.0	32.0	
	3.2		Kemp	4.0	2.0	4.0	4.0	0.0	4.0	4.0	4.0	0.0	4.0	0.0	8.0	
0.0	0.1	WARNING	Non Wool	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			Silver													
			poly													
25.0	24.8	OK	Weight g/m	24.99	24.56	25.02	24.61	24.97	25.12	24.68	24.93	24.86	24.51	25.05	24.62	
3.5	3.4	OK	Eveness CV%			3.41										
			Other													
0.6-0.8	0.7	OK	TFM % (DCM)			0.74					0.68					
8.0-9.0	0.5	OK	PH %	0.41	0.54	0.48	0.62	0.59	0.54	0.59	0.52	0.63	0.50	0.53	0.56	
	14.6%		Regain % Top	7.2	7.2		8.7	8.4		8.5	8.9			8.3		
	13.6%		Regain % Noil													
11.0%	13.7	To High	Romaine (Est.)	12.9	13.3	13.1	13.1	14.6				15.0				
				54.6	54.6		57.4	56.9		57.5	57.7			56.9		

Input

Micron um	21.90
VM %	1.4%
Ha est	68.0
HT/CVH/NL	0
SL/SS/MB	0

Tabla 3.1: Resultados partida de peinado 1124

Los problemas identificables son tres:

1. La lana peinada es mas fina que la lana sucia utilizada para su producción.

Al peinarse una lana sucia, el resultado de finura suele incrementarse entre 0,2 y 0,4 micrones. La explicación lógica es la eliminación por rotura de las fibras mas finas.

Es por ello que la anomalía es sorprendente; no solo no se observa un aumento en el micronaje, sino que se observa una disminución del mismo.

Particularmente en el análisis de los fardos 40, 45 y 50, se observan resultados sensiblemente mas finos, demostrando también la falta de homogeneidad hacia el final del lote.

La diferencia de finura entre la lana sucia y los Wooltops puede ser explicada por problemas de lectura de las muestras a nivel laboratorio.

No obstante, la variación observada en los fardos 40, 45 y 50 solo puede ser explicada por un cambio en la materia prima.

2. Fuerte disminución de la altura media hacia el final del lote

A partir del fardo 40 (que coincide con la primera anomalía en finurase observa que la altura media de las muestras disminuye de 3 a 4mm.

Los motivos para esta alteración pueden ser los siguientes:

- Alguna modificación en los parámetros de las cardas que origine mayor rotura de fibras, o modificaciones en los parámetros de las peinadoras, dando lugar a mayor traspaso de fibras cortas hacia el Top.
- Una alteración en la materia prima consumida.

3. Aumento considerable del CVH

A partir del fardo 45 (recordemos que las anteriores anomalías dieron a lugar en el fardo 40) se puede distinguir también un aumento en el coeficiente de variación de altura.

Los posibles motivos coinciden con aquellos mencionados para la variación de altura media.

La modificación en parámetros de maquinas puede ser rápidamente descartada, ya que se tiene registro de que no se han llevado a cabo ninguna.

El siguiente paso es verificar que la materia prima ingresada lo haya hecho de manera homogénea a lo largo de todo el peinado.

Como ya se explico para el proceso de peinado, la lana sucia es ingresada al lavadero en "batches" o sublotes.

Dichos sublotes, hasta ese entonces, se armaban de manera aleatoria con todos los componentes, en fábrica y a partir del detalle indicado por la Planilla de Mezcla.

Tal método puede dar a lugar a dudas respecto a la homogeneidad entre los distintos sublotes.

Por este motivo, el primer análisis llevado a cabo consiste en comparar los promedios teóricos de finura, vegetal, rinde y altura (estimada) para evidenciar diferencias a este nivel.

A continuación el resumen del estudio:

Tabla 3.2: Partida 1124, promedios de sublotes

	Bales	Net kg	Clean kg	Mic	Vm	Yield	Hm (est.)
BATCH A	49	9009	5271	22,04	1,39	58,5%	68,73
BATCH B	49	9071	5184	22,00	1,37	57,2%	68,67
BATCH C	42	7489	4438	21,96	1,53	59,3%	68,54
BATCH D	44	7949	4674	22,10	1,59	58,8%	68,34

En el apéndice sección **3.2** se adjunta la planilla de mezcla original.

En ella se verá claramente como se reparten los componentes en los distintos sublotes.

Si analizamos uno a uno los parámetros podemos ver lo siguiente:

Finura (Mic)

No se ve a simple vista una tendencia ni una diferencia significativa entre los sublotes.

No habría, en este caso, una explicación para la diferencia de los fardos 40, 45 y 50

Materia vegetal (VM)

A simple vista se nota una tendencia al aumento de la materia vegetal hacia los batchs C y D.

Aunque existe una relación coherente entre la materia vegetal y la altura media (a mayor materia vegetal, mayor rotura de fibras y menor hm), la sutil diferencia parece no ser suficiente para explicar la menor altura. Para tener incidencia significativa en la altura, las variaciones de materia vegetal deben ser del orden del 1-2%.

Tampoco se puede ver un aumento en las mediciones de materia vegetal para la segunda mitad del lote (batchs C y D)

Rinde (Yield)

No se observa una tendencia o diferencias significativas en los rindes de cada batch.

Mas allá de este análisis, no existe una relación lógica entre el rinde y la altura, por lo cual pierde relevancia

Altura Media (HM)

Se observa en este caso una tendencia. No obstante (y más aun tratándose de valores estimados), las diferencias parecen ser muy sutiles como para explicar un cambio en la media poblacional de los distintos sublotes.

Descartada la hipótesis de una mala distribución de los componentes, quedan solo dos hipótesis por analizar:

- Que el problema se origine durante el proceso de peinado.

Como ya se ha mencionado, la mezcla intima de los componentes se logra a lo largo de todo el proceso productivo, comenzando por la mezcla de los componentes en sucio y continuándose en los gillings de pre y post-peinado.

Por las características del proceso es inviable pensar que el problema puede ser originado aquí

- Que los sublotes no estén armados tal cual dicta la planilla de mezcla

Esta última se subdivide, a su vez, en dos:

Que los componentes sean los adecuados pero estén distribuidos de otra forma, o que los componentes no sean los mismos.

Partiendo de la base de que los sublotes, ya de por si, se arman de forma aleatoria con los componentes, no parecería tan importante que en la practica se reordenen aleatoriamente producto de errores humanos.

La coherencia práctica de esto es que, al haber muchos componentes, la subdivisión aleatoria no afecta a la homogeneidad. Este punto ya ha sido comprobado estadísticamente.

Pasamos entonces a la segunda opción: la no correspondencia entre los componentes dictados por la planilla de mezcla y los realmente utilizados.

Cabe destacar la importancia de esta última hipótesis: la gerencia arma mezclas de peinado que luego no son respetadas, dejando la calidad del producto final al azar.

Para comprobar la hipótesis se debe atacar el sector donde se realizan físicamente las mezclas, involucrando también los sectores de recepción y almacenamiento de materia prima.

El estudio llevado a cabo se amplía en la siguiente sección.

4 IDENTIFICACION DE PROBLEMA, SECTOR DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y MEZCLA

Como ya se ha mencionado, la próxima etapa del estudio consiste en analizar detenidamente el trabajo en los sectores de recepción, almacenamiento y mezcla de materia prima en busca de la raíz del problema.

Sabemos que en este sector la incidencia del trabajo manual es grande, ya que todos los procesos son llevados a cabo de esta manera.

Sabemos también los pros y contras de esta metodología: gran potencial para agregar valor al producto, gran exposición a errores humanos.

Uno a uno, vamos a analizar en detalle las distintas etapas y estudiar las problemáticas presentes en cada uno

Recepción y Almacenamiento

Como ya se ha comentado, la materia prima se encuentra empaquetada en fardos de diferentes características dependiendo el origen y arriba a la fábrica en contenedores.

La identificación de los fardos se lleva a cabo de la siguiente manera

Numero G (Countermark)

Si vemos la planilla de mezcla del lote en cuestión (apéndice sección **3.2**), el numero G se encuentra en la segunda columna.

Se otorga un mismo G# a los contenedores provenientes de un mismo proveedor y embarcados en un mismo barco.

Para ser mas preciso, en cuanto a documentación, corresponde un G# con cada Bill of Lading (conocimiento de embarque en español, ver apéndice sección **3.3**)

Numero de Lote (Lot Number)

Volviendo a la planilla de mezcla (apéndice sección **3.2**), en número de lote se encuentra situado en la tercera columna.

Bajo un mismo G#, puede haber muchos números de lote, dependiendo justamente en el tamaño del lote.

La diferencia básica es que bajo, un mismo numero de lote, todos los fardos presentan la misma calidad y pueden ser utilizados indistintamente.

Entendiendo estas subdivisiones, y conociendo también las planillas de mezcla, sabemos que el almacenamiento debe ser realizado de manera acorde para poder responder al los requerimiento de la planilla de mezcla.

A continuación se presenta una foto de las estibas tal cual se encontraban en GWA.



Figura 3.3 – estibas de lana sucia

Tras un recorrido por los sectores de almacenamiento se realizaron las siguientes observaciones:

- Estibas mal armadas

Aquellos trabajadores responsables de realizar las estibas no contaban con una metodología de trabajo para armar las estibas.

De aquí se generan dos problemas:

El primero y más evidente (se observa en la foto) es el desmoronamiento de estibas debido al mal armado. Esto implica doble trabajo para rearmar las pilas caídas, desorden general en las áreas de

almacenamiento y dificultades para encontrar los fardos requeridos por la planilla de mezcla.

De no generarse ningún desmoronamiento, el segundo problema es la falta de acceso visual a ciertos fardos. Por el mal armado, los fardos que quedan en el medio de las pilas no pueden ser identificados visualmente

- Falta de registros de ubicación

En el momento de la descarga, se elegía el sector de descarga según la disponibilidad de espacio en planta, lo cual resulta lógico.

Por otro lado, no se llevaba un registro de estos movimientos.

Como consecuencia, dependiendo del espacio disponible, un mismo G# podría estar distribuido en diferentes lugares de la planta, sin tener registro concreto de donde ni como se encontraban distribuidos los lotes pertenecientes a ese G#.

- Falta de registro de otros movimientos

Cambio de ubicación de estibas, utilización de lotes para las mezclas u otros movimientos físicos tampoco contaban con un registro.

El único registro que se llevaba y se sigue llevando a cabo es a nivel de stock virtual, pero, por lo visto, sin una certeza absoluta de reflejar los movimientos reales.

Se pone en evidencia tras este análisis una fuerte discordancia entre el sistema de almacenamiento utilizado y el requerido:

Las estibas tal como se encontraban no permitían el acceso visual a todos los lotes presentes y ni siquiera se conocía una ubicación teórica de los lotes, por lo que la selectividad en el área de almacenamiento era muy baja.

En contraparte, para la producción de un lote de peinado, la planilla de mezcla detalla una selección de lotes que pueden variar en tamaño desde 1 fardo hasta 60 fardos, pero que, en todo caso, requiere de una alta selectividad en el área de almacenamiento.

Mezcla

Como bien sabemos, antes de producirse un lote de peinado, se genera una planilla de mezcla con los requerimientos de lana sucia para el lote en cuestión.

Este documento debe respetarse a rajatabla por los trabajadores a cargo de la ubicación y posterior utilización de cada lote.

Por las discordancias recalçadas en el sector de almacenamiento, estudiamos también en detalle como se lleva a cabo el trabajo en este sector para sobrellevar dichas discordancias.

Del estudio se rescatan las siguientes observaciones:

- Falta de metodología de trabajo para la búsqueda de lotes

Al igual que en la descarga y almacenamiento, no se cuenta con una metodología trabajo específica para preparar la lana sucia requerida por la planilla de mezcla.

Se comenzaba por arrimar los fardos pertenecientes al primer sublote (o batch) en donde la ubicación de dichos lotes dependía exclusivamente de la habilidad y memoria de los trabajadores a cargo

- Generación de trabajos innecesarios

Como ya se ha mencionado, un mismo G# puede estar distribuido en varios lugares de la planta.

A su vez, la mayoría de las estibas no permiten acceso visual a todos los fardos.

Por consiguiente, muchas veces, la única manera de descubrir la ubicación de un lote es mediante el desarmado de estibas.

En el caso de no ser ubicado, la estiba debía ser rearmada y migrar luego la búsqueda hacia otras estibas en otros sectores, generándose así un trabajo innecesario.

Podemos inferir a esta altura que la constante falla por desperfectos técnicos en los autoelevadores se debe a una sobrecarga del nivel de trabajo de los mismos.

- Falta de metodología de trabajo para la mezcla

Una vez arrimados los fardos, confiando en que se ha respetado el detalle definido por la Planilla de Mezcla, se observa una falta de metodología de trabajo para llevar a cabo la mezcla.

Como ya se ha comentado, la lana situada en el sector de mezcla es removida de los fardos y depositada en el lavadero de forma manual.

En este proceso vemos que la cantidades transportadas desde el fardo hasta el lavadero varían enormemente dependiendo de la persona que lleva a cabo el trabajo.

Observamos también que el tamaño de los Sublotes no sigue una norma, variando de 30 a 70 fardos dependiendo del tamaño del lote de peinado, por ejemplo. Dichos sublotes (ya se ha mencionado también)

son armados en fábrica, de manera aleatoria con los fardos detallados por la planilla de mezcla

Todo lo visto anteriormente parece confirmar las sospechas de que este sector da origen a los problemas de calidad que se reflejan, más tarde, con los resultados de peinado.

Faltaría solamente dar soporte sólido a esta hipótesis, para confirmar las sospechas y comenzar a trabajar sobre la solución del problema.

Nuestra hipótesis se basa en una diferencia entre los lotes realmente utilizados para hacer las mezclas y el detalle de lana sucia otorgado por la Planilla de Mezcla.

Si esta hipótesis es verdadera, debería existir una diferencia entre el stock físico en planta y el stock virtual que es llevado adelante desde la empresa central.

El siguiente paso, entonces, es una consolidación del stock físico en planta contra el stock virtual en búsqueda de dichas diferencias.

Como veremos más adelante, los resultados de la consolidación de stock son contundentes:

Se encontraron diferencias en la cantidad de fardos de lotes existentes y hasta fardos pertenecientes a lotes que ya no figuran en el stock virtual, confirmándose así nuestra hipótesis.

Los detalles de la consolidación de stock, metodología y resultados serán detallados en la próxima sección, ya que forman parte de la solución más que del diagnóstico (luego de las observaciones realizadas, no teníamos de encontrar diferencias entre los stocks físico/virtual)

5 EZBOZO DE LA SOLUCION

Antes de poner en marcha un plan de acción para “solucionar” los problemas, cuando se esta trabajando en un entorno cultural diferente, es muy importante evaluar, ante todo, como es que se va a llevar a cabo la metodología para que sea eficaz.

De la misma forma, se deberá evaluar los factores típicos del lugar (geográficos, climáticos), veremos que muchos jugarán en contra nuestro, pero también podremos aprovechar de aquellos que juegan a favor.

A continuación se mencionan algunos factores que se consideran de importancia:

Nivel profesional de los trabajadores

Como ya se ha mencionado, india cuenta con una de las mayores poblaciones del mundo y una numerosa oferta de mano de obra de bajísimo costo, pero de poca experiencia y bajo nivel educativo.

Incluso a nivel gerencial, es fácil ver que el nivel académico de los trabajadores en general es inferior al estándar Argentino, los razonamientos, las metodologías de trabajo, difieren enormemente.

En India, se suele valorar el esfuerzo empeñado, es decir, las horas de trabajo aplicadas (puerta a la salvación espiritual, la búsqueda del “karma”), por sobre la metodología, llevando muchas veces a caminos ineficientes.

Por sobre todo esto, las cuestiones políticas, el poder de las castas, determina la ocupación de los puestos gerenciales con profesionales donde la excelencia de su nivel profesional no es el parámetro de elección.

Que se quiere decir con todo esto:

En India, hasta los trabajos más triviales deben ser seguidos muy de cerca, hasta tanto asegurarse de que son llevados de la manera correcta. Es la única forma de asegurar buenos cimientos para los cambios implementados.

Diferencias Culturales

GWA es una planta de peinado perteneciente a un grupo internacional con base en Australia.

Las diferencias culturales entre estos dos países generan incompatibilidades en cuanto a la metodología de trabajo:

Australia, con sus métodos altamente estructurados, detallados y minuciosos, que se tratan de aplicar en un país con un nivel de desorden elevado como lo es India.

Factores Geográficos

Entrando más específicamente en el espacio físico de la planta, uno de los mayores problemas es la falta de espacio de almacenamiento.

Se cuenta actualmente con solo dos barracas de almacenamiento para producto terminado y materia prima, cuya capacidad apenas llegaría a cubrir el volumen de materia prima.

Como consecuencia de la falta de espacio, muchos de los fardos de materia prima se encuentran a la intemperie repartidos en diversos sectores de la fábrica.

En la página a continuación se muestra un plano de la fábrica señalando dichos sectores.

SECTOR A: Barraca de almacenamiento de materia prima (lana sucia), capacidad estimada 150TN

SECTOR B: Barraca de almacenamiento de producto terminado (Wooltops). Este sector se utiliza también para el almacenamiento de lana sucia por cuestiones de necesidad. Capacidad estimada 450TN

SECTORES C Y D: Sectores de almacenamiento a la intemperie para lana sucia. Estos sectores cuentan con solados de asfalto. Capacidad estimada combinada 150TN

SECTOR E: Sector de almacenamiento a la intemperie. El terreno de este sector es natural (tierra), dificultando el traslado de autoelevadores. Capacidad estimada 25TN (la capacidad es baja en relación al espacio debido al terreno natural)



Figura 4.1: vista satelital de GWA

Factores Climáticos

En Maharashtra, India, provincia que hospeda la planta de peinado, el clima alterna entre una temporada de lluvia (conocida como Monzone) que se prolonga entre los meses de Junio y Septiembre aproximadamente y una temporada seca que abarca todo el resto del año.

Esto es de importancia considerando que se utilizan los espacios abiertos para almacenar lana, la cual no debe estar, de ninguna manera, expuesta a la lluvia.

Considerando los factores mencionados, se pone en marcha un plan de acción, a corto plazo, comenzando por lo más básico: una consolidación de stock físico.

Solución a Corto Plazo: Consolidación de Stocks Físico/Virtual

Este procedimiento consta en verificar la existencia física del stock virtual mediante el conteo físico en planta.

Como se mencionó en la sección anterior, este procedimiento, en parte, forma parte de la identificación del problema:

Si se demuestra una diferencia entre el stock virtual y el existente en planta, se tendrá evidencia sólida de que los problemas de calidad se originan por diferencias entre los componentes detallados por las planillas de mezcla y los finalmente utilizados.

Por otro lado, el procedimiento se lleva a cabo de manera que sea también parte de la solución, ya que mediante el mismo se intentará:

- Implementar una nueva metodología de estiba de fardos de materia prima.
- Implementar una nueva metodología de localización para fardos de materia prima
- Preparar, tanto a trabajadores de planta como a niveles gerenciales, para la implementación de soluciones a mediano y largo plazo.

Los detalles a continuación:

Nueva metodología de estiba

La organización del stock físico no permitía llevar a cabo un conteo tal como se encontraba, ya que las grandes estibas no permitían la identificación visual de todos los fardos.

La propuesta para superar este obstáculo consta en reorganizar las estibas previamente al conteo.

La organización de las estibas depende de la selectividad requerida lo cual, a su vez, depende del origen de la lana.

Basándose en la sección **1.1** del apéndice se diseña una metodología de estiba según origen:

- Fardos de origen Argentino

En este caso los lotes son de alrededor de 60 fardos, por lo cual la selectividad requerida es baja; no se requiere acceso visual a todos los fardos de la estiba.

También contamos con fardos de alta densidad, permitiendo estibas de mayor altura.

Para lana Argentina se proponen entonces estibas de 4 (frente) por 3 (fondo) por 5 (alto), diagramado a continuación:

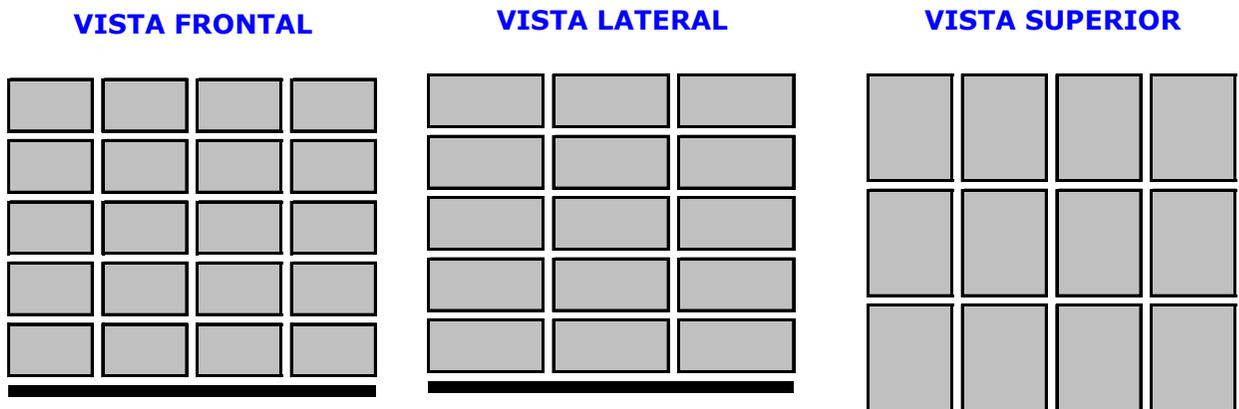


Figura 4.2 – Estibas de lana Argentina

En este caso, el concepto es maximizar la utilización del espacio limitándonos solamente por el tamaño práctico que pueden tener las pilas sin desmoronarse.

- Fardos de origen Australiano

En el caso de Australia podemos encontrarnos con lotes de hasta 1 fardo.

En consecuencia, es necesario contar con acceso visual a todos los fardos de la pila sin excepción.

Naturalmente, el factor de apilabilidad se vera reducido en pos de una mayor selectividad.

Por su alta densidad, los fardos de este origen también podrán ser apilados hasta 5 o 6 filas de altura como se diagrama a continuación:

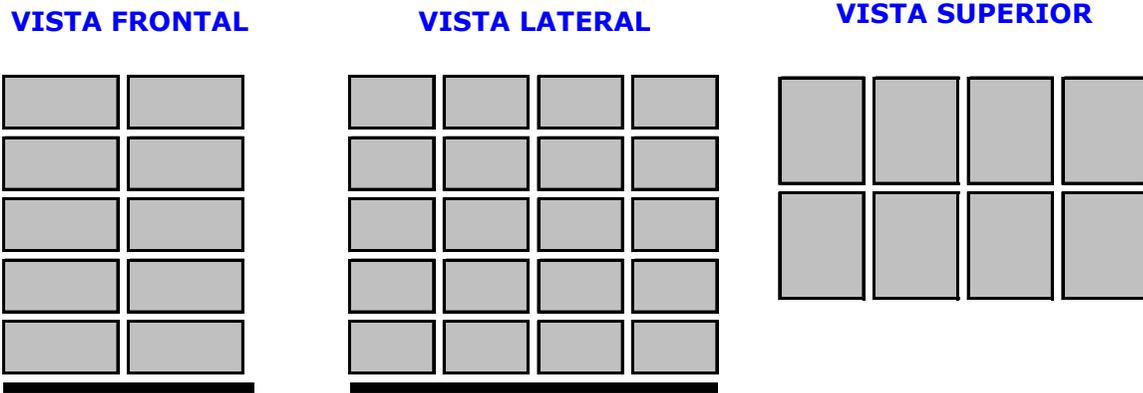


Figura 4.3 – Estibas de lana Australiana

Como se puede observar, en este tipo de estibas se tiene acceso visual a todos los fardos.

Al ser de base más angosta, se debe ser cuidadoso con la altura de las estibas para que estas no se desmoronen. Esto considerando también que las pilas vecinas deben estar separadas para permitir la identificación de los fardos.

- Fardos de origen Sudafricano/USA

Para los casos de USA y Sudafrica debemos contemplar una selectividad alta, al igual que para la lana de origen Australiano, se requiere acceso visual a todos los fardos.

La diferencia, en este caso, que al tratarse de fardos de menor densidad, debemos considerar estibas de menor altura para evitar desmoronamientos

Como consecuencia, el factor de apilabilidad será incluso menor que en el caso del origen australiano.

A continuación un diagrama tentativo:

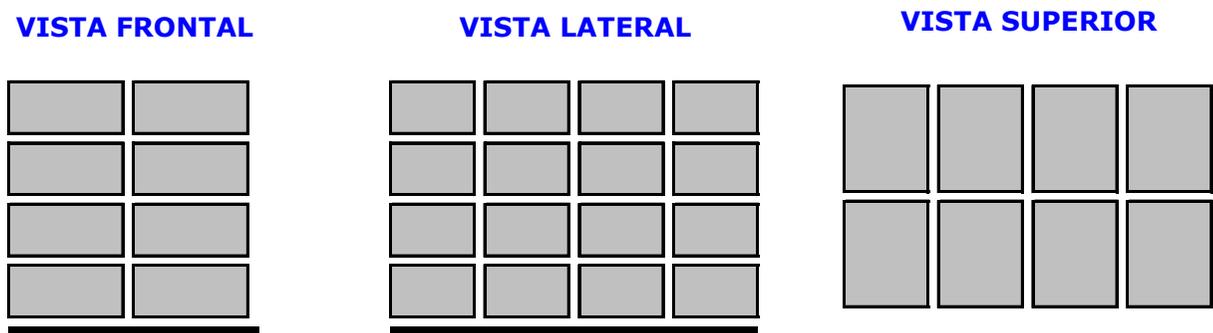


Figura 4.4 – Estibas de lana Sudafricana/USA

A partir de esta nueva metodología, no será necesario desarmar estibas para buscar fardos, ya que podremos controlar visualmente, desde una posición de pie, todos los fardos involucrados en cada pila sin necesidad de moverlos.

También se logra mejorar el control, ya que se podrán realizar consolidaciones de stock (ya sean parciales o totales) de manera más accesible.

Por otro lado, el factor de apilabilidad promedio disminuye considerablemente, y ya se tienen problemas por falta de espacio.

La solución más evidente es construir un nuevo terreno de almacenamiento pero, como esto no es posible a corto plazo, se propone una solución temporaria diagramada en la figura 4.5 de la página a continuación.

Como se puede ver, el sector de almacenamiento E (ver figura 4.1) Ya no será utilizado debido a que no esta en condiciones para el uso de autoelevadores.

Por otro lado se utilizarán los laterales de las calles internas dejando el espacio necesario para la circulación de camiones.

De esta manera no solo se logra incrementar el espacio destinado al almacenamiento, sino que nos aseguramos también el correcto funcionamiento de los autoelevadores (se deja de almacenar sobre terreno natural).

Con esta distribución temporaria se busca también “alarmar” a la gerencia de la falta de espacio

Dicho procedimiento fue implementado en Febrero 2009, por lo cual se cuenta también con 4 meses libres de lluvia para preparar un nuevo sector de almacenamiento, previo a la llegada del Monzón.



Figura 4.5 – Reestructuración de sectores de almacenaje para lana sucia

Nueva Metodología de Localización

Como vemos, para llevar a cabo la consolidación de stock se debe primero rearmar las estibas tal como lo detalla la nueva metodología.

Estos movimientos deberán ser registrados y archivados en la oficina logística junto con los demás documentos del lote.

Debido a la descentralización del almacenaje, en principio, lo único que se solicita en los registros es una ubicación descriptiva (Por ejemplo "adyacente al sector de teñido").

El mismo procedimiento deberá llevarse a cabo al descargar nuevos lotes.

La importancia de este trabajo en esta etapa, es generar el método para que pueda ser implementado de manera más formal luego, con la inauguración de los nuevos sectores de almacenamiento. Se volverá sobre esto más adelante.

Preparar Trabajadores y Gerentes para la implementación de soluciones a mediano y largo plazo

Si las metodologías mencionadas se llevan a cabo correctamente, al finalizar la consolidación de stock se habrá avanzado sobre varios aspectos organizativos:

Los trabajadores conocen ahora una metodología para estibar los fardos correctamente según su origen, esta es la misma metodología que se llevará a cabo al descargar lotes. Como consecuencia, será más fácil localizar los fardos detallados por la planilla de mezcla, se ahorrará tiempo en este proceso, se alivianará la carga de trabajo de los autoelevadores y se evitarán confusiones a la hora de seleccionar los fardos.

Los trabajadores conocen ahora, también, una metodología para registrar la ubicación de los fardos, esta misma metodología que se llevará a cabo al descargar lotes. Como consecuencia se podrá saber de antemano y desde la oficina logística la ubicación de los lotes, ahorrando tiempo, evitando confusiones y aliviando la carga de trabajo de los autoelevadores. A su vez mejoran los mecanismos de control.

Respecto al nivel gerencial, esta nueva distribución tiene como concepto "poner el problema en evidencia". El problema de espacio, que ya era sabido, no había sido considerado seriamente porque estaba oculto: con los sectores de almacenamiento lejos de la oficina gerencial se hacía fácil "esquivar" el problema, es decir ignorarlo.

La nueva distribución pone el problema en la puerta de la oficina gerencial (literalmente) dejando no más remedio que trabajar sobre el mismo.

A continuación se muestran los resultados de la consolidación sobre una de las contramarcas que figuraban en el stock virtual de GWA:

COUNTERMARK: G060

	lh_refno	lh_stcent	lh_porg	lh_code	lh_bales	lh_onetkg	clean_kg_sc	ct_ehaut	ct_mic	ct_vmb	ct_yld1	lh_scode	lh_cm	IN GWA	DIF
ALREADY USED	654059	GL	AWOB	4605	4	648	288	58	18,6	2,6	44,5	BG049	G060/654059	3	0
	654061	GL	AWOB	5014	4	726	338	58	18,8	5	46,6	BG049	G060/654061	3	3
	654062	GL	AWOB	5031	2	284	157	58	18,1	2,7	55,2	BG049	G060/654062	1	0
	654063	GL	AWOB	5107	4	777	381	58	18,1	3,6	49	BG049	G060/654063	1	0
	654068	GL	AWOB	2020	1	178	102	58	17,9	2,4	57,3	BG049	G060/654068	1	1
	654075	GL	AWOB	6605	4	653	383	58	17,2	4	58,6	BG049	G060/654075	1	0
FOR NEXT COMBING LOT	654056	GL	AWOB	5940	15	2843	1220	58	19,6	5	42,9	BG053	G060/654056	15	0
	654058	GL	AWOB	8112	2	271	130	58	18,8	4,3	48	BG053	G060/654058	2	2
	654064	GL	AWOB	5135	2	317	180	58	17,9	3,7	56,8	BG053	G060/654064	2	0
	654065	GL	AWOB	3000	2	354	195	58	17,6	6,1	55	BG053	G060/654065	2	2
	654066	GL	AWOB	3096	1	124	63	58	19	3,9	51,2	BG053	G060/654066	1	1
	654067	GL	AWOB	5720	1	145	83	58	17,4	4,9	57,5	BG053	G060/654067	1	0
	654069	GL	AWOB	2117	2	386	191	58	19,4	6,1	49,6	BG053	G060/654069	2	0
	654070	GL	AWOB	5317	3	569	252	58	18,6	4,5	44,3	BG053	G060/654070	3	0
	654071	GL	AWOB	6370	15	2742	1330	58	19,5	5,3	48,5	BG053	G060/654071	12	3
	654073	GL	AWOB	6383	15	2811	1369	58	19,3	5,3	48,7	BG053	G060/654073	12	3
654074	GL	AWOB	6384	15	2807	1395	58	19,7	5,1	49,7	BG053	G060/654074	12	3	
IN STOCK	654057	GL	AWOB	5354	3	584	262	58	20,8	4,7	44,9	GPB19556	G060/654057	3	
	654060	GL	AWOB	4608	4	679	287	58	20,6	3,5	42,2	GPB19556	G060/654060	3	1
	654072	GL	AWOB	6374	16	3029	1460	58	20	5,7	48,2	GPB19556	G060/654072	16	

Figura 4.6 – Reconciliación de contramarca G060

Como ya se ha anticipado en la finalización de la sección 3, los resultados de la consolidación de stock son contundentes.

Se puede ver en la figura 4.6, que hay diferencias notables entre el stock físico y virtual, comprobando las suposiciones realizadas.

Estas mismas diferencias fueron encontradas para todas las contramarcas.

Resulta interesante, también, que la cantidad total de fardos en stock físico coincidía casi perfectamente con el número que daba el stock virtual, pese a las diferencias individuales para cada contramarca/lote.

Esto último nos lleva a una nueva suposición (aunque imposible de demostrar a esta altura):

Cuando los trabajadores enfrentaban problemas para encontrar ciertos lotes, optaban por utilizar cualquier otro (sin criterio) para poder realizar el trabajo en el tiempo requerido.

En el apéndice sección **4.1** se encuentran fotos posteriores a la reconciliación y reestructuración del stock de materia prima.

Solución a Mediano Plazo: Nuevo Sector de Almacenamiento

El trabajo llevado a cabo para la aplicación de la solución a corto plazo, estuvo siempre orientado a poner en marcha la solución a mediano plazo: la construcción de un nuevo sector de almacenamiento.

Dicho espacio es indispensable para mantener el orden de la materia prima, ya que el nuevo método de estiba requiere de mayor superficie para estibar la misma cantidad de fardos (menos factor de apilamiento). Es por ende, indispensable para la calidad del producto final, ya que se ha comprobado que los problemas de calidad tienen raíz en el desorden de la logística de almacenamiento.

El primer pasó ya se dio durante la consolidación de stock: poner en evidencia el problema para alertar a la gerencia, generar la necesidad de resolverlo en el menor tiempo posible.

El siguiente paso es realizar una propuesta concreta, por lo cual vamos a comenzar por elegir una ubicación.

En la figura 4.6 a continuación se destacan las dos opciones que ofrecen mayor espacio de almacenamiento.

Opción 1

La opción 1 se encuentra ubicada próxima a los piletones de asentamiento de efluentes.

El terreno es natural, por ende se requiere de un trabajo de preparación de terreno y construcción para ponerlo en condiciones para la circulación de autoelevadores.

La ubicación es desfavorable por varios motivos:

- Se encuentra alejado de la planta de lavado y peinado.
- Se sitúa en las proximidades de la planta de tratamiento de efluentes , aumentando los riesgos de contaminación
- Se tiene menos control sobre los movimientos por ser un sector aislado y menos transitado por capataces y gerentes
- Las condiciones de trabajo son desfavorables por la proximidad al sector de tratamiento de efluentes, aumentan los riesgos de accidentes laborales.

Se estima una capacidad de almacenamiento de 250TN una vez que este sector se encuentre en condiciones.



Figura 4.6 – Opciones para nuevo sector de almacenamiento

Opción 2

La segunda opción es similar a la primera en cuanto a capacidad de almacenamiento.

En cuanto a inversión, esta segunda opción también requiere trabajo de preparación y construcción, por lo que podemos estimar una inversión equivalente.

Por otro lado, se obtienen grandes ventajas en cuanto a ubicación:

- Se encuentra ubicada próxima a la planta de lavado y peinado, permitiendo el traslado manual (asistido por carros) desde el sector de almacenamiento hasta el sector de mezcla de lana sucia.
- Mejor control por ser un área muy transitada tanto por gerentes como por capataces.
- Mejores condiciones de trabajo

Sin lugar a dudas, el sector delimitado como Opción 2 será el designado para la construcción.

A continuación se presenta una foto, un año más tarde, del sector elegido como nuevo sector de almacenamiento



Figura 4.6 – Nuevo sector de almacenamiento

Como se puede observar en la foto la Gerencia no estuvo de acuerdo en la construcción de un sector techado.

Esto no genera mayores inconvenientes ya que, para la corta temporada de lluvias, se pueden alquilar estructuras desmontables de madera y lona a muy bajo costo.

Cambios a Mediano/Largo plazo

En último lugar, en función de aumentar el espacio destinado a almacenamiento, se propone la eliminación de las "jaulas" (Ver Apéndice Sección **1.4**).

Como ya se ha mencionado, las jaulas están ubicadas entre el sector de mezcla y el Lavadero.

Desde el sector de mezcla, la lana es llevada a una cinta que finaliza su recorrido en las jaulas, depositando la lana en ellas.

Desde aquí, para llegar al lavadero, se requiere del trabajo de dos personas que están encargadas de colocar la lana manualmente sobre una cinta que deriva, finalmente, en el lavadero.

Con una capacidad de almacenaje que equivale a 24hs maquina del lavadero, la principal función de las jaulas es generar un stock de seguridad entre procesos para asegurar de que el lavadero no se quede sin materia prima.

Por otro lado, y como bien sabemos, los stocks "tapan" problemas.

En este caso, el stock de seguridad de las jaulas tapaban los problemas de ineficiencia en el sector de mezcla, que finalmente fueron revelados por problemas de calidad.

Solucionados los problemas en el sector de mezcla, gracias a la nueva logística de almacenamiento, podemos eliminar las jaulas y el sistema de alimentación de las mismas.

Volviendo sobre la figurar 1.1 entonces, el sector 1 (sector de mezcla) pasaría al sector de jaulas quedando el sector 1 liberado.

Para centralizar los procesos relacionados con la mezcla, el sector 1' (sector de clasificación de lana Estadounidense) pasa a ubicarse en el sector 1, dejando el sector 1' liberado para el almacenaje.

A continuación se podrán observar los cambios gráficamente.



Figura 4.7 – Cambios de Lay Out

Con la referencia F se marca el nuevo sector de almacenamiento. Este nuevo sector es relativamente chico, por lo que se recomienda para el almacenaje de lana Argentina para aprovechar mejor su capacidad. Estibando lana de este origen, la capacidad estimada de este sector es de 50TN.

Por último se muestran fotos, un año más tarde, de los cambios ya implementados:



Figura 4.8 – Nuevo sector de Mezcla (jaulas eliminadas)



Figura 4.9 – Nuevo sector de Clasificación

6 APENDICE

1.1 PROPIEDADES DE FARDOS SEGÚN ORIGEN

A continuación se mencionaran las propiedades más importantes de los fardos según origen.

Cabe destacar que se mencionaran solo los orígenes más comunes y que representan el mayor volumen del stock:

ARGENTINA	
DENSIDAD	Alta
ALTURA DE ESTIBAS	Hasta 7
FARDOS POR LOTE	Aprox. 60
SELECTIVIDAD REQUERIDA	Baja
MATERIAL DE ENVASE	Polietileno de alta Densidad

AUSTRALIA	
DENSIDAD	Alta
ALTURA DE ESTIBAS	Hasta 7
FARDOS POR LOTE	Promedio 5
SELECTIVIDAD REQUERIDA	Alta
MATERIAL DE ENVASE	Nylon cosido

SUDAFRICA	
DENSIDAD	Baja
ALTURA DE ESTIBAS	Entre 3 y 4
FARDOS POR LOTE	Promedio 5
SELECTIVIDAD REQUERIDA	Alta
MATERIAL DE ENVASE	Nylon cosido

USA	
DENSIDAD	Baja
ALTURA DE ESTIBAS	Entre 3 y 4
FARDOS POR LOTE	Promedio 15
SELECTIVIDAD REQUERIDA	Alta
MATERIAL DE ENVASE	Nylon cosido

1.2 PRODUCCION DE LANA

La lana es producida por la oveja, la cual se esquila una vez al año para obtener su lana y comercializar esta tal cual se encuentra en el lomo de la misma (a la lana en este estado se la denomina "sucia").

Hablando en términos generales hay cuatro factores de enorme importancia para la producción:

1. La genética: que determinará la calidad cantidad y finura de fibra que puede ser producida por el animal.
2. La alimentación: ayudará a la genética. A mejor alimentación las fibras serán más sanas, más gruesas, más largas y se producirán en más cantidad por cada animal.
3. El manejo por parte de los productores: este será otro factor que ayudará o no a la calidad de la fibra producida.

Incluso en un mismo animal encontraremos distintas calidades de lana según la parte del cuerpo del animal que la produjo, por lo cual debe haber una clasificación en categorías que distinguen las distintas partes (vellón, garras, barrigas, etc.).

La lana esquilada se empaqueta en fardos y se embarca a destino.

PROPIEDADES

Finura

Esta es el diámetro promedio de las fibras, medido en micrones. A medida que disminuye se pueden obtener prendas más livianas y de mayor confort.

El precio de la materia prima también aumenta a medida que baja el micronaje.

Rinde

La lana carga consigo materia vegetal, grasa, tierra y otras impurezas. El rinde es la medida porcentual que indica la cantidad de lana "limpia" (es decir, después de lavar y peinar) que puede ser obtenida a partir del mismo producto sucio.

Materia Vegetal

Dentro de las impurezas es de particular importancia saber el contenido de materia vegetal presente en la lana. En el proceso de peinado se volverá sobre esto

Largo de mecha

Este es el promedio de la longitud de las fibras y tiende a aumentar con la finura. A mayor diámetro de mecha mayor será el largo de mecha.

Resistencia

Es una medida promedio de la fuerza que puede resistir la fibra sin romperse. Esta fuertemente vinculada a la finura, alimentación y al clima.

Punto de quiebre

Si viéramos un diagrama de la fibra de raíz a punta, podríamos observar el crecimiento de la misma a través de todo un año y las reacciones en el metabolismo del animal a cambios externos. Por ejemplo, un invierno muy frío o una sequía estaría marcado por una reducción el diámetro de la fibra que indica un crecimiento disminuido en la época en cuestión. Estas reducciones diámetro originan puntos débiles en donde la fibra tenderá a romperse con mayor facilidad.

Color

Por ultimo el color es una propiedad de importancia que dependerá de la genética del animal y los factores climáticos.

1.3 PLANILLA DE MEZCLA

LOT NO.	LOT NO.											
BATCH REF.	BATCH REF.											
RET	BROKER	LOT NO	B/S	Net Kgs	Clean/D	Clean Kgs	Mic	VM	S DTY	EST HM		
641616	FW GUK	10812	14	2766	125	1756	24,2	0,9	63,5	68	14	
	B G 019		14	2766	125	1756	24,2	0,9	63,5	68	14	
633543	LEMM	B7729A	22	4396	108	2383	20,9	2	54,2	57	22	
638096	AI	L8008	8	4765	285	2282	20,6	1	47,9	58	8	
	G 011		30	9160	156	4665	20,8	1,5	50,9	57	30	
610770	GP	GP7255	38	6849	93	3527	24,5	0,4	51,5	70	38	
	G 014		38	6849	93	3527	24,5	0,4	51,5	70	38	
644755	RO	L8160	104	17862	80	8306	24,7	0,7	46,5	60	104	
	G 029		104	17862	80	8306	24,7	0,7	46,5	60	104	
650445	FIW C	201	42	8267	111	4646	25,1	1,1	56,2	68	42	
650446	FIW C	204	9	1706	114	1027	23,4	0,2	60,2	72	9	
650447	FIW C	192	12	2452	129	1550	25,2	0,3	63,2	68	12	
650448	FIW C	195	6	1265	132	794	23,1	1,5	62,8	72	6	
650449	FIW C	207	9	1672	122	1100	24,7	0,5	65,8	76	9	
	G 048		78	15362	117	9117	24,7	0,8	59,3	70	78	
643705	UW	8034BLS	25	4888	103	2586	21,8	1	52,9	56	25	
643933	UW	8069A	71	13744	96	6844	22,4	1,4	49,8	60	71	
645218	UW	8074FS	19	3676	94	1783	22,8	1,1	48,5	60	19	
645221	UW	8063/76	11	1699	82	899	22,5	0,4	52,9	60	11	
646097	UW	8052AA2	7	1346	91	638	22,8	0,6	47,4	60	7	
	G 049		133	25353	96	12750	22,4	1,2	50,3	59	133	
647445	CN	3266	12	2693	108	1292	21	0,5	48	56	12	
647446	CN	1268	13	2651	112	1453	21,9	0,8	54,8	60	13	
	G 062		25	5344	110	2745	21,5	0,7	51,4	58	25	
609196	BW	L7426	8	3682	201	1609	20,4	1,3	43,7	65	8	
	G W A 019 U		8	3682	201	1609	20,4	1,3	43,7	65	8	
658911	FOX M	29	27	5152	123	3313	24,9	1,2	64,3	65	27	
658915	FOX M	34	42	7773	104	4368	23,9	1,8	56,2	65	42	
	G 066		69	12925	111	7681	24,3	1,5	59,4	65	69	
647532	RO	L8193	10	1686	102	1020	20,9	0,9	60,5	68	10	
647540	RO	L8202	21	3430	79	1667	21,3	1,4	48,6	64	21	
652200	RO	L8341	25	4675	74	1861	23,1	2,5	39,8	67	25	
652204	RO	L8345	51	8729	77	3945	21,4	1,1	45,2	68	51	
	G 069		107	18520	79	8493	21,7	1,4	45,9	67	107	
	GRAND TOTALS:		606	117.823		60.649	23,15	1,09	51,5	63,58	606	

FINAL RESULTS: EXPECTED	
MICRON	19,7
LENGTH	57-59
CvH	44-46
VMs (>10MM)	1,5
TOP YIELD	81%
ROMAINE	19%

La lana sucia utilizada tiene siempre análisis de finura, rinde y materia vegetal total.

La altura, cvh y vegetales mayores a 10mm, así como la romana que será obtenida en el Tops generalmente son estimados por expertos.

En Australia se suelen hacer estimaciones de laboratorio de estos parámetros, no así en otros países, por lo cual el promedio es siempre estimado.

Referencias:

REF: Numero de identificación en los fardos

BROKER: Comprador responsable del lote

LOT NO: Número de identificación interno

B/S: Cantidad total de fardos

1.4 SECTOR DE MEZCLA, JAULAS (FOTOS)



Sector de Mezcla



Sector de Jaulas

1.4 TREN DE LAVADO (FOTOS)



Alimentador del lavadero



Bateas

1.6 PROPIEDADES DE LOS "WOOLTOPS"

Las características buscadas para cada wooltop dependen exclusivamente de la aplicación posterior y su precio va a variar conforme con esta calidad.

La calidad es determinada por los siguientes parámetros:

Finura

Al igual que la lana sucia, cuanto mas fino es el wooltop, mayor es su precio, ya que puede ser utilizado para prendas mas finas.

CVD

Es un parámetro estadístico que mide el coeficiente de variación de finura.

Se busca siempre un coeficiente lo mas bajo posible, ya que de esta manera se reducen los defectos posteriores en los hilos.

HM

Conocido como hateur o altura media. Es un parámetro estadístico que estima la media de las alturas de todas las fibras a partir de muestreo. Para una misma finura, a mayor HM mejor es la calidad del producto.

CVH

Otro parámetro estadístico que estima el coeficiente de variación de la altura media.

Nuevamente, se busca que este parámetro sea lo menor posible, para disminuir la cantidad de defectos en el hilado

Materia Vegetal

La materia vegetal proveniente del producto en sucio, debe ser removida casi en totalidad luego del peinado. Según el estándar de calidad del Top, los límites de materia vegetal admisible serán menores. La Materia vegetal en el Top se mide por conteo.

Neps

Los botones o neps se originan durante el proceso de peinado y son "nudos" formados por el encogimiento de fibras. Las mismas peinatoras son encargadas de eliminar los botones.

Nuevamente, según el estándar de calidad, se definirá la cantidad admisible de botones.

Fibras coloreadas y otras

También proveniente de la lana sucia, las fibras negras y coloreadas, meduladas (muy gruesas), kemps (pelos muertos) u otras fibras (alguna forma de contaminación) son indeseadas ya que no toman color en el teñido.

Nuevamente, la cantidad admisible depende de la calidad buscada.

Algunos ejemplos de tipos habituales de Wooltops:

⇒ 19,5mic 66hm 45cvh Good Color

Este sería ejemplo de un producto de buena calidad, con bajo cvh, buena altura, y bajo número de pelos negros o coloreados (Good Color)

⇒ 19,5mic 58hm 50cvh BCF

En la misma finura, un producto de menor calidad, con menor altura, alto cvh y mayor cantidad admisible de pelos negros y coloreados.

A continuación se muestra una planilla de resultados de peinado, con los valores admisibles y los valores promedio de los distintos parámetros:

Los valores en rojo son los valores admisibles, mientras que los valores en azul refieren al promedio de los muestreos.

<u>TMI</u>	<u>Average</u>	<u>Status</u>	<u>Specification</u>
36,0	#iDIV/0!	#iDIV/0!	Comb Nip (mm)
Diameter (Airflow)			
23,0	22,2	OK	Air Flow (u)
Length (Almeter)			
68,0	67,6	Short	Hauteur (mm)
	46,8		CV Hauteur %
	4,8		% <25mm
10,0	9,0	OK	% <30mm
	21,6		% <40mm
	128,6		L 5% (mm)
	153,3		L 1% (mm)
	82,3		Barbe (mm)
	40,9		CV Barbe %
VM (/100g)			
0,2	0,0	OK	VM > 25mm
0,1	0,0	OK	Burr 10-25mm
0,5	1,0	To High	Shiv 10-25mm
0,3	0,0	OK	Burr 3-10mm
9,0	9,0	OK	Shiv 3-10mm
	74,0		VM 0-3mm
Neps (/100g)			
0,2	0,0	OK	Slubs >4mm
0,2	0,0	OK	Neps 2-4mm
2,5	0,0	OK	Neps 1-2mm
35,0	52,0	To High	Points 0.5-1.0mm
Coloured & Other F			
	8,0		Light
15,0	0,0	OK	Brown
5,0	20,0	To High	Black
	60,0		Medulated
	8,0		Kemp
0,0	0,0	OK	Non Wool
Sliver			
20,0	20,5	To High	Weight g/m
3,5	#iDIV/0!	#iDIV/0!	Eveness CV%
Other			
0.6-0.8	0,7	OK	TFM % (DCM)
8.0-9.0	7,8	OK	PH
	#iDIV/0!		Ash %
	#iDIV/0!		Colour (Y-Z)
			Top Regain(%)
10,5%	#iDIV/0!	#iDIV/0!	Romaine (Est.)
	#iDIV/0!		whitness (WD)

Vemos que además del CVH y el HM, es de interés saber la cantidad de fibras muy cortas (menores a Xmm) y la longitud de las mas largas (L X%, marca la longitud promedio del X% de mayor longitud)

En la medición de la materia vegetal, también es importante saber que tipo de materia vegetal y de que tamaño. A mayor tamaño serán más fáciles de eliminar el los procesos siguientes.

En contraparte, los vegetales de mayor tamaño son los mas indeseados, ya que se evidenciaran más fácilmente en las telas.

De la misma manera, los "burrs" (semillas) son mas fáciles de eliminar que los "shives" (pajas), ya que estas ultimas se paralelizan con las fibras y pueden pasar a través de las maquinas hasta las telas

En la medición de botones, al igual que la materia vegetal, es de interés saber el tamaño de los mismos

La medición de pelos coloreados diferencia negros y coloreados, meduladas (fibras de alto grosor), kemps (fibras muertas) y non wool (contaminación).

Las fibras negras se verán como defectos en las telas claras. Las fibras meduladas y kemps se verán como defectos en las telas de color, ya que no tiñen.

Algún otro tipo de contaminación es inadmisibile no importa la calidad en cuestión

"Sliver" se le denomina a la mecha continua de Tops.

Su peso (en gramos por metro) debe ser parejo en todo el producto.

TFM: Materia grasa total

ASH: Son las particulas de tierra coloidales remanentes sobre el Top.

Se busca bajar este valor al mínimo ya que ensuciaran las maquinas en los siguientes procesos.

Color: es una medida de blancura.

Top Regain: Esta relacionado con la humedad final del Top

Romain: es el porcentaje de subproducto que se genera a partir del peinado.

Whitness: Es solo otra medida de color.

1.7 SECTOR DE PEINADO (FOTOS)



Cardas



Gill Boxes



Peinadoras

1.8 HILADO, TEÑIDO Y TEJIDO – DETALLE DE PROCESOS

Planta de Teñido

En esta planta se efectúa el teñido (dying) de las fibras previo a su uso en las planta de hilado o tejido (según sea caso).

Se puede distinguir básicamente entre dos tipos de teñido:

Tops Dying (teñido de Tops)

Tops es la denominación para las fibras peinadas y presentadas en bobinas (o bumps) compuestas de una mecha continua de fibras con un peso de mecha determinado.

Para el teñido se requiere que la presentación de los Tops sea en formato de bumps (con agujero central) ya que los químicos se inyectan desde adentro hacia fuera, recirculándose para mayor penetración.

En el caso de la lana ovina, el Tops es producto del proceso de lavado y peinado, pero también se utilizan Tops de fibras químicas y sintéticas como lo es el caso del poliéster.

Entonces, el Tops dying consiste en agregar los agentes químicos y temperatura necesaria a la materia prima en el estado de Tops, los cuales estarán compuestos en un 100% por fibras naturales o sintéticas dependiendo el caso.

Este tipo de teñido es de mayor calidad, ya que las fibras en el estado de Tops se encuentran sueltas, logrando un teñido de mayor penetración a nivel de cada fibra.

El producto final será materia prima para el proceso de hilado.

Yarn dying (teñido de hilos)

Yarn es la denominación para el hilo, producto del proceso de hilado.

El mismo puede estar compuesto 100% por fibras sintéticas o por una mezcla de fibras sintéticas y naturales.

Los hilos de de 100% lana son posibles pero de más rara existencia. El motivo es el costo de una prenda final elaborada totalmente de lana; comúnmente se utilizan mezclas de 60% poliéster y 40% lana que logran a reducir el valor de la prenda 10 veces en comparación con la prenda elaborada exclusivamente de lana.

En el caso particular del yarn dying sobre hilos de poli-wool (mezclas), se deben agregar agentes químicos para equilibrar las diferentes temperaturas de teñido que requieren la lana y el poliéster (ver más adelante Lana ovina vs. poliéster), cuidando a su vez la integridad de las fibras. El resultado es un teñido más caro que será utilizado solo para cumplir con plazos de tiempo que no pueden cumplirse de otra forma.

En general, el yarn dying logra una menor penetración de los agentes químicos y por lo tanto un teñido más superficial; su principal ventaja respecto al Tops dying es que, al realizarse sobre el producto ya hilado, permite cumplir con pedidos de tela en un menor lapso de tiempo.

El proceso

Las fibras a teñir se colocan en tanques especiales conectados mediante líneas a una planta química.

Para tonos oscuros, que requieren una mayor concentración de químicos, las mezclas se preparan en la planta química y se transfieren a los tanques. Para colores claros la mezcla puede realizarse mismo en el tanque, ya que las concentraciones requeridas son menores.

En todos los casos las mezclas están controladas por computadora.

Una vez en estos se lleva a la temperatura requerida para el correcto teñido y se mantiene por el tiempo especificado. Ambas variables dependen del tipo de fibra.

Concluido este proceso, se pasa a un proceso de centrifugado donde se elimina el exceso de agua, bajando la humedad de las fibras a un 20% aproximadamente.

Finalmente se pasa a un secado, para darle a las fibras el acondicionamiento necesario para su posterior hilado (en el Tops dying) o tejido (en el yarn dying).

Adicionalmente a este proceso hay un control de calidad donde se aprueba el color resultante.

Poliéster vs. Lana ovina

El poliéster por ser una fibra sintética presenta un color de base mucho más blanco. Esto permite teñir el poliéster a colores binarios con una buena recepción del color.

La temperatura requerida para el teñir el poliéster ronda los 120 C.

La lana por otro lado presenta un color de base blanco crema/amarillento, que puede ser de mayor o menor medida dependiendo en la calidad de la lana. Esta particularidad hace que la lana ovina pueda ser teñida solo a colores primarios para poder tomar bien el color.

En el caso de la lana, la temperatura de teñido debe permanecer debajo de los 100 C para no debilitar las fibras.

Por el mayor costo de algunos colores sobre otros (amarillo, azul y rojo respectivamente), la consecuencia directa es que el teñido de la lana sea más caro que el teñido de las fibras sintéticas.

Otro aspecto importante se relaciona a los “defectos” presentes en las fibras naturales por ser tales. Entre estos es de mayor importancia para el sector de teñido la presencia de pelos negros y coloreados.

Los pelos negros y coloreados, consecuencia del mal acondicionamiento durante la esquila (separación de vellón y subproductos) o de defectos genéticos, son un problema cuando se trata de teñir la lana a tonos claros o medios.

Al no tomar bien el color, los BCF (black & coloured fibers) se distinguen claramente en este tipo de teñidos; llegado a la tela, dichos pelos deben removerse resultando en mayores costos y defectos en la tela.

Por este motivo, a medida que aumentan los BCF, se utilizarán los Tops correspondientes para colores cada vez más oscuros.

El color natural es otra característica fundamental para este proceso.

Cuanto más blanco el Tops, mejor desempeño en el teñido a colores claros y medios. En cuanto a colores oscuros el color natural no es de importancia.

Por último la contaminación en de fibras sintéticas (lo mas frecuente es la contaminación de Polipropileno) es también de mayor importancia. El origen esta en el mal acondicionamiento durante la esquila (presencia de animales, materiales inadecuados, falta de profesionalismo).

Este tipo de contaminación tiene la particularidad de que requiere una mayor temperatura para su teñido, por lo cual nunca va a tomar color a la temperatura de teñido de la lana. Como consecuencia, será un defecto a ser removido de la tela originando nuevamente costos y bajando la calidad.

Colores binarios y ternarios

Por definición, del teñido de Tops de lana solo podemos obtener colores primarios. Por lo cual para la obtención de otros colores se requiere un proceso adicional.

Este proceso será la primera etapa en la etapa de hilado.

Para llevarlo a cabo, se utilizan pasajes de gill boxes idénticos a los que se encuentran en el proceso de peinado.

A estos se alimentan los Tops teñidos en los distintos colores en la proporción deseada y, al cabo de los tres pasajes, la mezcla íntima de las fibras produce el color buscado.

Este mismo procedimiento se lleva a cabo entre la lana (teñida a colores primarios) y el poliéster (teñido a colores binarios) para obtener hilos de poli-wool con colores ternarios.

Planta de Hilado

La sección de hilado es la responsable de transformar los Tops en yarns (hilos).

Como materia prima utilizan diferentes fibras en formato de Tops, que al mezclarse darán como resultado telas de distintas características, calidad y precio.

En GWA particularmente, se suelen hacer mezclas de lana ovina y poliéster en proporciones de 50/50, 60/40 y 80/20 (poliéster/lana respectivamente) así como también 100% lana y mezclas de otras fibras pero estas últimas con menor frecuencia.

Este es el proceso clave en la producción de telas, conteniendo un gran número de etapas, y del cual depende fuertemente la calidad de la tela.

Para mayor claridad se dividirá el proceso en dos etapas: una de pre-hilado y luego el hilado en si.

Pre-hilado

Esta etapa tiene como objetivos los siguientes:

1. Mezclar los distintos colores de Tops de lana ovina.
2. Mezclar los tops de lana ovina con los tops de poliéster (u otras fibras sintéticas).
3. Homogeneizar la mezcla a través de todos los procesos.
4. Reducir el peso de mecha hasta 5g/m para alimentar las maquinas de hilado.
5. Pasar el producto en proceso a bobinas de menor tamaño y peso (aprox. 2kg) las cuales serán utilizadas para alimentar las maquinas de hilado (ring frames).

Las primeras cuatro maquinas utilizadas en el proceso son gill boxes similares a los encontrados en el proceso de peinado.

Wool defelting with oil spray

En el primero se alimenta con wooldops de distintos colores en una proporción adecuada. Así mezclaran los distintos colores de para obtener un color binario. Aquí mismo se rocía aceite lubricante para mejorar el comportamiento de la lana en los procesos siguientes.

Blending defelted wool and dyied poliester

El segundo gill box utiliza los wooldops ya mezclados en el primer gill box para combinarlos con la proporción adecuada de Tops de poliéster. De esta nueva mezcla se continua modificando el color (los tops de poliéster ya tienen su propio color) y se genera un poli-wool Tops.

1st & 2nd gill

Los siguientes dos gill boxes tienen como objetivo continuar mezclando las fibras para obtener una mezcla más íntima homogenizando el producto. También se comienza a bajar el peso de mecha gradualmente (drafting).

En este punto nuevamente se vuelve a rociar con aceites lubricantes.

Recombing

A continuación se repeina con el objetivo de eliminar por completo la materia vegetal que llegó hasta ese punto del proceso, bajando también a un mínimo la cantidad de defectos provenientes del peinado (neps, slubs). Así mismo se continúa mezclando los componentes y homogenizando el producto.

1st to 5th Gilling

Luego del proceso de repeinado hay cinco pasajes de gill boxes adicionales que continúan las tareas de drafting y homogenización.

Las últimas máquinas pertenecientes al pre-peinado tienen como objetivo continuar con el drafting pero, más importante, comenzar a darle un ligero enrolamiento (rubing/twisting) a la mecha para aumentar su resistencia previo al proceso de hilado.

De estas últimas máquinas también se obtienen las bobinas de 10kg que se utilizarán para alimentar a las máquinas de hilado (ring frames)

Hilado

Ring Frames

El hilado propiamente dicho se lleva a cabo en máquinas denominadas "ring frames".

Dichas máquinas tienen básicamente dos funciones:

1. Reducir por última vez el peso de mecha para obtener la cantidad de fibras necesarias en la sección del hilo. En promedio (ya que depende de la finura) la cantidad de fibras en la sección del hilo está cerca de 40.
2. Enrollar las fibras sobre sí mismas generando un hilo cuya resistencia será mayor que la suma de las resistencias de cada fibra individualmente.

Steaming in Autoclave

Luego del proceso de hilado, naturalmente, hay una tendencia de la fibra a retornar a su estado inicial (tiende a desenrollarse), lo cual hace que el hilo se enrosque sobre sí mismo si se libera de su estado de tensión.

Para cortar con esta tendencia se necesita un tratamiento con altas temperatura el cual se lleva a cabo en esta parte del proceso.

Una vez realizado el "Steaming on Autoclave" el hilo se encuentra en equilibrio y no tenderá a enrollarse si se libera de un estado de tensión.

Winding on Autoconer/Assembly winding

La siguiente etapa en el proceso consiste en eliminar las fallas presentes en el hilo.

A continuación se da un detalle de las posibles fallas y el origen de cada una de estas:

Wide sections

Las secciones anchas suelen producirse por la aparición de neps en el hilo. Estos se originan en el proceso de peinado.

Thin sections

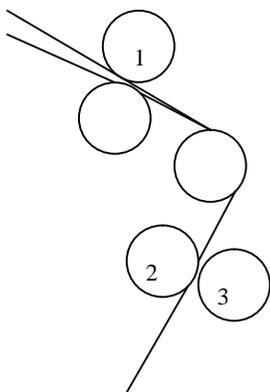
Las secciones finas tienen como efecto el debilitamiento del hilo. Estas se producen por la presencia de fibras menores a 30mm en el tops. Estas fibras cortas no llegan a enrollarse bien, generando un deslizamiento parcial entre las fibras y como consecuencia una sección más fina que la especificada.

Las fibras menores a 30mm son propiedad intrínseca de la lana y, aunque es parte de las tareas del peinado eliminarlas, dependerá más fuertemente en la materia prima utilizada.

Cracking

Este tipo defecto es menos común pero aún así muy importante. Se genera con la prescencia de fibras mayores a 180mm en el Tops y causa un debilitamiento en el hilo.

Para entender el motivo de este efecto se debe hacer enfoque en el funcionamiento de la máquina de hilado "ring frame".



En la entrada de esta máquina hay rodillos como lo indicado en la figura:

El rodillo 1 se encuentra girando a una menor velocidad que el resto de los rodillos.

Como consecuencia, el volumen de fibras que llega al rodillo 1 es menor que el que pasa reduciendo el peso de mecha.

La distancia en el recorrido de la fibra entre el rodillo 1 y los rodillos 2 y 3 es de 180mm; entonces, cuando se presenta una fibra de esta longitud o mayor, entrará a los rodillos 2 y 3 sin haber salido del rodillo 1 el cual esta girando a

menor velocidad. Esto genera la rotura de dicha fibra, lo cual lleva al debilitamiento mencionado.

Entonces, en esta parte del proceso, se utiliza una maquina capaz de detectar las fallas antemencionadas midiendo variaciones en el diámetro de la fibra.

Cuando se detectan dichas fallas, la maquina para automáticamente el flujo del hilo, corta la sección donde se presenta la falla y vuelve a unir los extremos mediante un enrollamiento entre estas.

Twisting on TFO (Two for One)

Llegado a esta etapa del proceso el hilo esta listo, pero aún no cuenta con la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que será sometido en la sección de tejido.

Para aumentar la fortaleza del hilo se generan hilos dobles los cuales se enrollan para obtener una resistencia de hilo doble superior a la suma de las resistencias de cada hilo por separado.

Este proceso utiliza una máquina distinta que el proceso de hilado pero conceptualmente funciona con el mismo mecanismo.

Una vez más, debido al enrollamiento, se genera una tendencia de la fibra a desenrollarse por lo cual el hilado doble debe ser tratado nuevamente en el proceso de Autoclave.

Control de calidad

Todo el proceso de hilado es controlado para verificar que los parámetros de calidad estén dentro de los niveles requeridos.

En estos controles se revisa no solo la cantidad de defectos que llegan al producto final sino también a los productos intermedios, teniendo así prevención de errores.

Otras variables como humedad y temperatura.

Parámetros de hilado

El parámetro principal del hilo final es conocido como COUNT.

Este parámetro nos da la cantidad de metros necesarios para obtener 1g de hilo. Por ejemplo un COUNT de 50Nm indica que se requerirán de 50m de hilo para obtener 1g.

A mayor valor, este parámetro indica una mayor finura del hilo, siendo apto para telas cada vez más livianas y de mayor confort.

Está vinculado tanto con la finura como con la altura promedio del top utilizado.

Planta de Tejido

La planta de tejido tiene recibe la material prima en estado de hilos (enrollados en pequeñas bobinas de aproximadamente 1kg) y tiene como producto terminado la tela final. La producción se mide en metros y el ancho de dicha tela depende de la especificación del cliente.

Particularmente, en la planta de GWA se realiza 100% tejido para trajes (worsted weaving). En el caso de sweters, cubre camas, alfombras y a medida que se cambia el material (e.j. algodón), este proceso utilizará maquinaria diferente.

La primera etapa del proceso tiene dos objetivos:

1. Pasar el hilo de las pequeñas bobinas hacia un gran cilindro (llamado Beam) que será utilizado para alimentar las máquinas tejedoras.
2. Generar sobre el beam el patron de colores deseado para la tela.

Para ello cada beam será alimentado con la cantidad y variedad de bobinas de hilado necesarias según los requisitos del cliente.

La próxima etapa consiste en generar el patrón de dibujo que tendrá la tela.

Este es un trabajo manual, donde se toman las puntas de los hilos y se hacen pasar por distintos agujeros en una matriz de dibujo que tiene un ancho similar al beam (2,5 m). La cantidad de hilos por agujero y los colores requeridos en cada uno dependen de la especificación del cliente y a partir de estos parámetros se originará el tramado de la prenda.

El último proceso productivo se genera colocando la matriz (con su respectivo beam) en la maquina de tejido. De allí se genera la tela.

Con la tela una vez terminada se lleva a cabo un control de calidad a trasluz donde se revisa el 100% de los metros de tela producidos.

Los defectos que se buscan el producto final no solo están relacionados con este mismo proceso productivo sino también con los anteriores.

Entre ellos:

Defectos de materia prima:

Pelos negros, otras formas de contaminación.

Defectos de peinado/hilado:

Neps, vegetal, secciones finas, secciones gruesas.

Defectos de tejido:

Defectos en los patrones de dibujo, hilos sueltos.

Este es el último proceso llevado a cabo en GWA.

A partir de aquí solo que requiere un terminado de la tela (para sacarle brillo, planchar, etc.) y la tela ya está lista para coser y armar la prenda final.

En el mercado local se suele realizar venta de las telas sueltas con costura a medida, por lo cual en muchos casos la tela terminada será el producto final que se encontrará en las tiendas.

3.1 PARTIDA DE PEINADO

Partida es el nombre otorgado al lote de peinado con una calidad determinada.

Cada partida tiene es identificada con un numero correlativo que cambia cada vez que cambia el tipo de producto a peinar

El "tamaño" de la partida (medida en Toneladas) depende exclusivamente de la estrategia de producción y la prioridad de entrega para las ordenes pendientes.

3.2 PARTIDA 1124, PLANILLA DE MEZCLA

LOT NO. E1124

S.No.	COUNTER MARK	LOT NO.	BLS	NET WT.	CLEAN WT.	MICRON	VM	YIELD	EST.HM	A	B	C	D
		GP7201	19	3729	2070	22,6	0,3	55,51	70,0	5	5	5	4
		L7531	4	1482	807	21,3	0,8	54,45	68,0	1	1	1	1
		GP8802	8	1558	961	20,9	0,3	61,68	62,0	2	2	2	2
1	G014(USA)	TOTAL	31	6769	3838	21,9	0,4	56,7	67,7	8	8	8	7
2	G029(USA)	L8149	4	914	367	22,1	0,4	40,15	72,0	1	1	1	1
		8037	7	1301	828	22,9	0,7	63,64	80,0	2	1	2	2
		8015A	13	2749	1694	22,2	0,8	61,62	76,0	3	3	3	4
3	G031 (USA)	TOTAL	20	4050	2522	22,4	0,8	62,3	77,3	5	4	5	6
4	G032 (USA)	L8080	43	7223	4240	21,6	1,7	58,7	74,0	11	11	10	11
		1705	5	875	474	24,3	0,7	54,17	72,0	2	1	1	1
		149	6	1077	631	23,8	0,1	58,59	72,0	1	2	2	1
		3023	6	1081	688	21,5	1,8	63,64	60,0	1	2	2	1
		3026	10	1914	1196	21,1	2,1	62,49	62,0	2	3	2	3
		3030	7	1281	719	21	2,7	56,13	64,0	2	2	2	1
		118	10	1914	919	22,9	3,5	48,01	60,0	2	3	2	3
		513	7	1289	793	23,1	1,6	61,52	58,0	2	1	1	3
		606	3	509	376	23,9	0,8	73,87	66,0	1	1	1	
		228	6	1101	684	25,2	0,5	62,13	66,0	1	2	1	2
		9040	5	884	493	23,7	3,3	55,77	68,0	1	1	1	2
		2251	18	3063	1706	19,1	3	55,70	56,0	5	4	5	4
5	G033(AUS)	TOTAL	83	14988	8679	22,0	2,1	57,9	62,3	20	22	20	21
6	LEM005(FALKLAND)	117	14	2081	1415	23,1	0,6	68,00	76,0	4	3	4	3

GRAND TOTALS:	195	36025	21061	22,0	1,4	58,46	68,4	49	49	48	49
----------------------	------------	--------------	--------------	-------------	------------	--------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-----------

FINAL RESULTS: EXPECTED	
MICRON	22,1
LENGTH	68/70
CvH	45/46
VMs (>10MM)	0,8
TOP YIELD	88%
ROMAINE	12%

3.3 BILL OF LADING (CONOCIMIENTO DE EMBARQUE)

Conocimiento de embarque (Bill of lading) es el documento que el transportador marítimo expide como certificación de que ha tomado a su cargo la mercancía para entregarla, contra la presentación del mismo en el punto de destino, a quien figure como consignatario de ésta o a quien la haya adquirido por endoso total o parcial, como constancia del flete convenido y como representativo del contrato de fletamento en ciertos casos. Los conocimientos de embarque de la carga consolidada los expide el agente de carga internacional ó NVOCC (por sus iniciales en inglés: Non-Vessel Operating Common Carrier).

4.1 RECONCILIACIÓN DE STOCK (FOTOS)



Orden en el sector A – Estibas de lana Argentina



Orden en el Sector C – Estibas de lana de Malvinas (Fardos simil Sudafricana)



Orden en el Sector E´ - Estibas de lana Australiana

7 BIBLIOGRAFIA

Gaither, Norman & Frazier Greg. Administración de Producción y Operaciones. 846 páginas. International Thomson Editores.

Chase Richard B. Administración de la Producción y Operaciones. 884 páginas. Editorial McGrau-Hill.