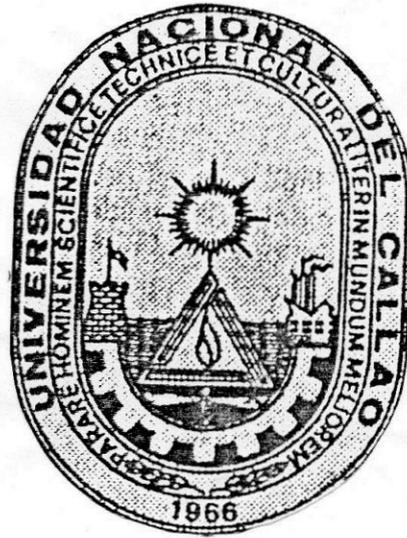


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA



"CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA LANERA"

(TEXTIL PERU PACIFICO S.A.)

INFORME

PARA OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO

PRESENTADO POR

GLADYS SONIA URCIA MISARI

ASESOR : ING. GLORIA SAENZ ORREGO

LIMA PERU

1993

C O N T E N I D O

	<u>Pag.</u>
I. Introducción	
1.1 Reseña de la Empresa	1
1.2 Política de la Empresa	1
1.3 Objetivos de la Empresa	2
1.4 Resumen	3
II. Fundamento Teórico	5
III. Actividades Realizadas en la Empresa	17
3.1 Actividades Cotidianas	17
3.2 Aportes Realizadas en la Empresa	17
IV. Control de Calidad de Materia Prima	20
4.1 Determinación de Humedad de Lana	21
4.1.1 Metodología por Secado en Estufa	21
4.1.2 Aplicación y Resultados Prácticos de la Determinación de Humedad	23
4.2 Determinación de Finura de Fibras de Lana	25
4.2.1 Metodología del Flujo de Aire a Presión Constante	25
4.2.2 Resultados Prácticos	28
4.3 Determinación de Longitud de Fibras en Tops de Lana Peinada o Lana Cardada	28
4.3.1 Método del Fibrografo	28
4.3.2 Aplicación y Resultados Prácticos	35

El presente Informe fue revisado por la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Química conformada por los siguientes Profesores Ordinarios:

Ing ^o Gloria Sáenz Orrego	:	Presidente
Ing ^o Alberto Panana Girio	:	Secretario

Según figura en el Folio asentada en el Acta del Libro de Actas para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico en la modalidad de Titulación con Informe de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos, aprobado con Resolución N° 047-92-CU de fecha 18 de Junio de 1992 y su modificatoria Resolución N° 065-92-CU de fecha 02 de Setiembre de 1992, y prorroga mediante Resolución N°099-92-CU de fecha Diciembre 30 de 1992.

4.4	Determinación de Impurezas	36
4.4.1	Determinación del contenido de Neps Materia Vegetal y Fibras Coloreadas en Tops de Lana	36
V.	Control de Calidad en el Proceso de Hilatura	38
5.1	Control de Calidad de Agentes de Enzimaje	38
5.1.1	Determinación del Poder Higroscópico de Agentes de Enzimaje para lana y sus mezclas	41
5.1.2	Determinación de la Oxidabilidad de Agentes de Enzimaje para lana y Mezclas	44
5.1.3	Determinación de la Estabilidad de la Emusión	
5.2	Control de Calidad en la Preparación Para la Hilatura	45
5.2.1	Control de Pesos e Irregularidad de Cinta y Mechas en la Preparación para hilatura de lana	58
5.2.2	El índice de Irregularidad "I"	61
5.2.2.1	Resultados Prácticos	69
5.3	Determinación del Título o Número	71
5.3.1	Método de la Madeja	72
5.4	Determinación de Resistencia a la Tracción	74
5.4.1	Método - Resistencia a la Tracción de Hilados Individuales	76
5.5	Determinación de la Torsión	77
5.5.1	Metodología de la Destorsión-Torsión	79
5.6	Determinación del Grado de Irregularidad	80
5.7	El Control en la Tablilla de Apariencia	83

VI.	Aplicación del Control de Calidad Estadístico	83
6.1	Determinación de los Límites de Control Estadístico en la preparación.	87
6.2	Determinación de los Límites de Control Estadístico en la Evaluación total de Calidad del Hilado	90
VII.	Control de Calidad en el Acabado	93
7.1	Control de Calidad de Productos Auxiliares	93
7.1.1	Valoración de Jabones	94
7.1.1.1	Método de Determinación del Poder Humectante	95
7.1.1.2	Método de Determinación del Poder Espumígeno	105
7.1.2	Valoración de Agentes Humectantes	107
7.1.2.1	Para Fibras Textiles en Baños Ácidos	107
7.1.3	Valoración de Productos Químicos	114
7.2	Determinación de Solidez al Carbonizado	121
VIII.	Control de Calidad del Producto Terminado	125
8.1	Determinación del Peso por Metro Cuadrado	125
8.2	Determinación de Estabilidad Dimensional Alargamiento y Encogimiento	126
8.2.1	Cambios Dimensionales (encogimiento) Afieltramiento y relajación de Tejidos Textiles de Lana	127
8.3	Determinación de Solideces	133
8.3.1	Solidez al Sudor	133
8.3.2	Solidez al Frote Húmedo y Seco	141
8.3.3	Solidez al Lavado	145

IX.	Identificación de Fibras Textiles	150
X.	Conclusiones	155
XI.	Recomendaciones	156
XII.	Bibliografía	157
XIII.	Anexos	159
XIV.	Glosario de Términos	

1. INTRODUCCION

1.1 RESEÑA DE LA EMPRESA

TEXTIL PERU PACIFIC S.A. se constituyó como empresa lanera industrial el 26 de Febrero de 1971, como resultado de la fusión de "Manufactura de Tejidos de Lana del Pacífico S.A." fundada el 05 de Junio de 1918) y Fábrica de Tejidos Balboa S.A.

A través de un largo período de setentitres años a la fecha y fieles a su propia tradición, se ha venido produciendo una extensa gama de productos textiles laneros, todos de la mas alta calidad y óptimo acabado ampliamente reconocidos, lo que ha significado estar colocados en un sitial de preferencia y liderazgo, tanto a nivel nacional como internacional.

TEXTIL PERU PACIFICO S.A., Empresa de Antigua Tradición y merecido prestigio, viene siendo reactivada desde Julio de 1985 con el propósito de lograr que sus tejidos sean comercializados a nivel internacional.

Como materia prima se utiliza el pelo de alpaca, del cual el Perú es el primer productor y exportador mundial, que por su finura, variedad de colores naturales y excelente propiedad de aislante térmico, tiene gran demanda y prestigio, así como la lana virgen de origen peruano.

1.2 POLITICA DE LA EMPRESA

Como parte de la politica de la empresa, a partir del último quinquenio, TEXTIL PERU PACIFICO S.A. inició un período de modernización, acorde con los lineamientos de la industria textil mundial actual, dando especial preferencia a los aspectos de nuevos diseños, colores y productos, hecho que sin lugar a

dudas, permite mantener la calidad de líderes en la Industria Textil Lanera Comercial.

La empresa cuenta con un proceso productivo integral, de manera tal que la capacidad y experiencia de sus técnicos y la variada maquinaria de que dispone permite convertir la materia prima en tejidos finos con acabados altamente calificados.

Esta calidad y acabado en los productos, proviene de dos factores principales que es necesario destacar: La utilización desde el principio, de las técnicas y normas de PERROTS LIMITED de Inglaterra, con cuya licencia y uso de marca, se cuenta por muchos años en forma exclusiva. Nuestro trabajo ha continuado desarrollándose dentro de las citadas técnicas; y por otro lado a la utilización en la fabricación de los productos de fibras naturales de Alpaca y Baby Alpaca, que aseguran indiscutiblemente categoría y distinción a la tela y vestimenta.

Cabe mencionar también que era política de la empresa contratar los servicios de técnico extranjeros para cada sección de la Planta pero debido a la actual crisis que atravieza el Perú es que estos van siendo poco a poco reemplazados por técnicos peruanos a fin de disminuir cada vez más los costos de producción y por lo tanto disminuir los precios de venta.

1.3 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- Orientar los esfuerzos a la conquista y apertura de nuevos mercados internacionales para continuar con la conocida línea de empresa exportadora.
- Incrementar las ventas internacionales.
- Ratificar una vez más el bien ganado prestigio mundial de los productos.

- Fabricar los mejores tejidos de este noble pelo a fin de sa
tisfacer las exigencias de los más selectos mercados mundial
es.

1.4 RESUMEN

Debido a que es necesario realizar el Control de Calidad a lo largo de todo el Proceso Textil, se ha considerado:

Muestrear el lote de lana cuando ingresa a la Planta de Producción, ya sea como tops (para hilatura peinada) o como lana lavada, sin peinar (para hilatura cardada); verificar, siguiendo los métodos ya indicados, si los datos de finura y longitud es tan dentro del rango que permite el cuadro de clasificación de T.P.P., pues ello redundaría mucho en el costo y el uso para el que es destinada la lana, también es necesario determinar el contenido de impurezas y el contenido de humedad que trae consigo dicho lote de lana pues existe un porcentaje de Regain Comercial que debe de comprobarse correcto, pues de lo contrario daría lugar a reclamos.

En el proceso de estirado o preparación, el cual tiene varios propósitos útiles en la manufactura del hilo; primero porque endereza y orienta las fibras en forma paralela y segundo por que el doblado tiende a nivelar las variaciones en el peso del material que se está alimentando, además de mezclar el mate rial; los ajustes mecánicos en los cabezales de peinado deben efectuarse, teniendo en cuenta la cantidad de fibras cortas y la máxima longitud de la fibra, de lo contrario una baja regularidad del diagrama dificultará un eficiente proceso de peinado, perjudicando el título y la regularidad del hilado. En este sentido, es función del Laboratorio de Control de Calidad; comparar los resultados USTER con los valores standard, a fin de obtener el ajuste óptimo y por ende una me cha y un hilo de mejor calidad que influirá finalmente en la productividad de la tejeduría.

Durante el proceso de acabado del tejido de lana, son muy pocos los controles de calidad que se realizan a nivel del Laboratorio de Control de Calidad, es por ello que nuestra atención va dirigida a los productos auxiliares que se emplean durante este proceso, a fin de optimizar el uso de estas.

Finalmente el producto terminado, es sometido a algunos ensayos, tales como la determinación de peso por metro, determinación de la estabilidad dimencional y recientemente se está implementando la determinación de solideces (al sudor, al lavado, al frote húmedo y seco).

II. FUNDAMENTOS TEORICOS

Estudio de la Lana:

Definición.- Se entiende por lana a la fibra del vellón del ovino. La fibra de lana se origina en la papila del folículo piloso de la piel del carnero, se diferencia de los demás pelos animales -- por sus características físicas, por su producción y consumo.

Estructura de la Fibra.- La fibra de la lana está compuesta de 3 capas diferentes que son: Epidermis, Corteza y Médula o cavidad central. (Fig.1)

Epidermis.- Denominada también capa escamosa, es la que envuelve exteriormente a la capa cortical y protege la fibra. Las escamas están compuestas de una sustancia similar a la de los cuernos y son impermeables a las soluciones acuosas, tienen baja afinidad a los colorantes y están arraigados al tejido de la corteza. La parte exterior de las escamas está cubierta de una membrana muy fina, las cuales pueden ser separadas de las escamas, colocando las fibras en agua clorada.

Corteza.- Es la porción principal de la fibra y la que determina las propiedades físicas de la misma.

Médula.- Llamada también capa interna, forma el centro o núcleo de la fibra. Esta parte no siempre está presente, su presencia depende fundamentalmente del grado de finura de las fibras. La médula no existe en las fibras finas, en cambio está presente en las fibras gruesas.

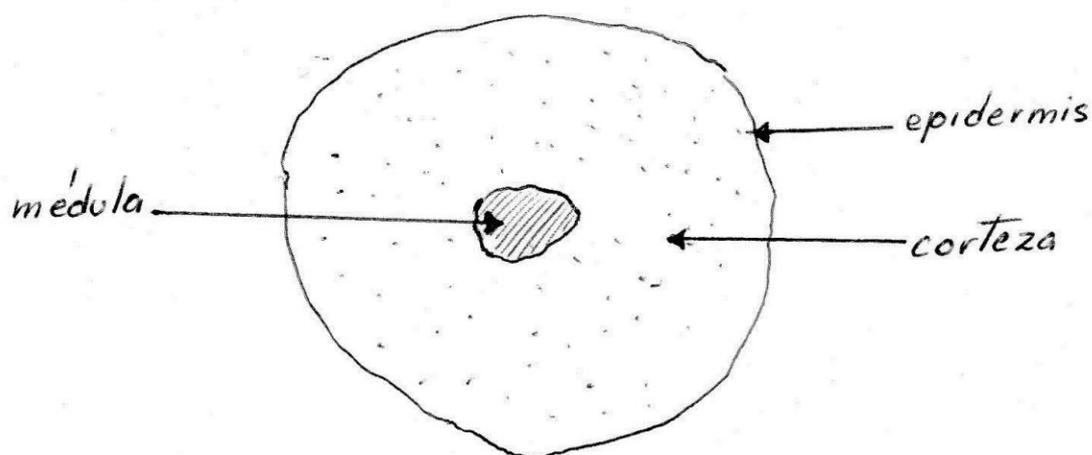


Fig. 1

Principales razas de ganado lanar y el Esquileo.-

El ganado lanar vive en rebaños o manadas en casi todo el globo terrestre, desde las regiones ecuatoriales más cálidas hasta las regiones más frías.

La influencia del clima, alimentación, naturaleza del suelo, forma de vida, etc. a que han estado sujetos estos animales desde los tiempos primitivos; así como su cruzamiento son elementos decisivos para mejorar las características de las fibras de lana; así mismo han contribuido a que el número de razas y variedades de la especie ovina sea tan grande. Entre las distintas razas del ganado lanar podemos mencionar las principales que son: La raza merina y la raza lincoln.

La raza merina.- Es la más importante de todo el ganado lanar, la lana de esta raza es famosa por su finura, es de color blanco o blanco amarillento, rizado en zig-zag y onda muy pequeña. Tiene una longitud que varía entre 2.5 a 12 cm. La lana se encuentra muy densa o apretada formando un vellón donde sólo queda descubierta el hocico del carnero y algunas partes de las patas. El peso de este vellón es aproximadamente de 2 a 3 kg. El vellón viene cargado de suciedad así como tierra, arena, materias vegetales que vienen mezcladas con grasa.

La raza lincoln.- El carnero de esta raza es de gran porte. Su lana es larga, fina y brillante, de tal manera que es muy adecuada para la fabricación del género conocido con el nombre de alpaca. Su longitud varía de 12 - 35 cm. En el Perú tenemos la raza "corriedales", que es el cruce de la raza merino con la raza lincoln.

El Esquileo.- El esquileo o corte de la lana debe hacerse lo más cerca posible de la piel, sin producir recortes; es decir, debe evitarse abrir o cerrar las tijeras varias veces en un mismo sitio, porque además de disminuir la longitud de las fibras, las porciones pequeñas o recortes obtenidos tienen la tendencia a la formación de botones o "fris" en las cardas, que constituyen

un defecto muy difícil de eliminar. Para el esquila de la lana existen tres sistemas: Sistema Manual, sistema mecánico y sistema eléctrico, entre estos sistemas los más importantes son los dos últimos, pues ofrecen las siguientes ventajas: Mejor limpieza en el corte, mejor aprovechamiento de la lana, menor peligro de herir al animal, mayor rapidez en la operación de esquila y ahorro de mano de obra.

Apartado ó selección de la Lana.- La lana tiene caracteres muy distintos según la parte del cuerpo de donde procede; por lo tanto, es conveniente dividir el vellón en partes y escoger las diversas clases de lana según su longitud, finura, elasticidad, resistencia limpieza, color, etc. (Fig. 2)

En la práctica, para llevar a cabo la selección de la lana, se abre el vellón sobre una mesa formada por listones de madera o varillas de hierro, a manera de esparrillados y mientras se acaba de extender buscando la parte correspondiente a la cabeza, se sacuden para que caigan a través del emparrillado los pelos, mechones cortos y sueltos, así como las pajas y demás materias extrañas. El seleccionador debe tener la capacidad suficiente para conocer las diferentes clases de lanas dentro de cada vellón. Generalmente se obtiene 4 a 5 clases de lana según sus características físicas. En la figura se presenta esquemáticamente un vellón abierto, con las cinco clases más corrientes separadas por líneas punteadas.

En la región 1, o sea, en los flancos, es donde existen siempre la lana de mejor calidad, por su longitud, finura, limpieza y blancura, siguiendo luego en inferior calidad las demás regiones, hasta llegar a la cabeza (4) y (5) es la cola que son los peores.

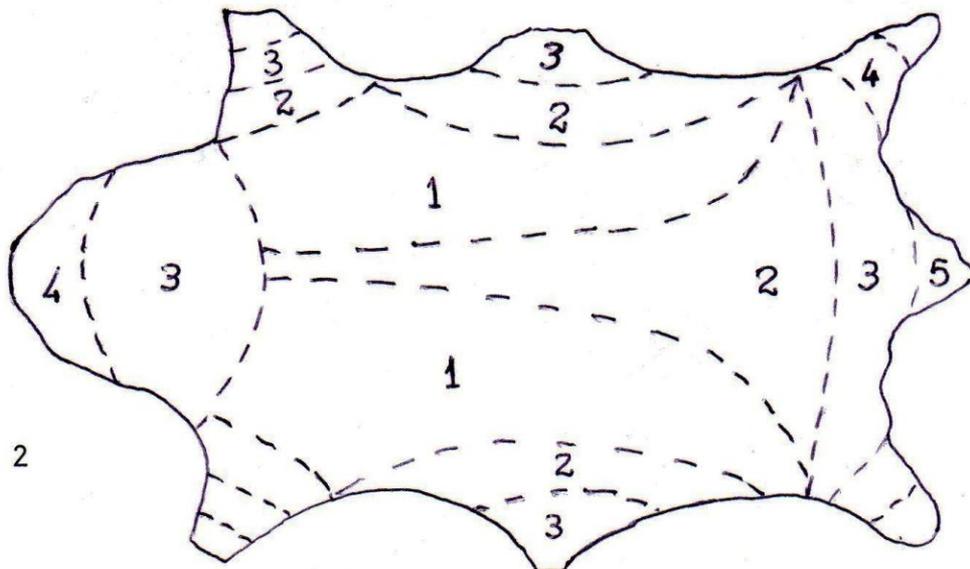


Fig. 2

Propiedades y características físicas.- Las principales propiedades y características físicas, que determinan la aptitud técnica y su valor comercial de lana, son las siguientes: Longitud, Diámetro o finura, crispadura o rizado, resistencia y elasticidad, color y brillo, poder fieltrante y higroscopicidad. Las más importantes son las dos primeras.

Longitud.- Es una de las características de la cual depende la finura y regularidad de los hilos que se podrá obtener. En la fibra de lana hay que distinguir la longitud aparente (sin perder su rizado natural) y la longitud real (correspondiente a la longitud es tirada). Para determinar la longitud de la fibra de lana se emplean también dos procedimientos, el manual y el que emplea instrumentos, muy similares a los descritos para la fibra de algodón.

Clasificación.- De acuerdo a su longitud las lanas se clasifican en: Lanas de peine con más de 7 cm., lanas de carda de 6 a 7 cm., lanas para mezcla con menos de 6 cm. A partir de 7 cm. las lanas también se conocen con el nombre de estambre.

Diámetro ó finura.- El diámetro ó finura de la fibra de lana también es de gran importancia en la manufactura del hilo. La finura de la lana es medida mediante inspección visual y también por medio de microscopios.

Crispadura o rizado.- Las fibras de lana generalmente se presentan rizadas, pudiendo ser sus ondulaciones más o menos anchos. Se dice que la lana está rizada en corto cuando presenta muchas ondulaciones pequeñas o de poca longitud y en general muy pronunciadas, el rizado es en grueso cuando las ondas son anchas y en menor número. Las fibras de mejor calidad tienen mayor número de ondas por cm.

Resistencia y elasticidad.- Estas características son muy apreciadas. Varían según la raza, el clima y de la parte del cuerpo de donde procede la lana.

La resistencia a la rotura de las fibras de lana es proporcional a

su diámetro, esto demuestra que los hilos fabricados con lana fina tendrán mayor resistencia que los fabricados con fibras gruesas. El estado higrométrico de las fibras, tienen mucha influencia sobre la resistencia y la elasticidad.

La lana, contrariamente a lo que sucede con las fibras vegetales, disminuye considerablemente su resistencia si los hilos o tejidos se encuentran mojados (hasta en un 30%).

La fibra de la lana es 100% elástica, esto es si tomamos ambos extremos una fibra y la estiramos hasta hacer perder su crispadura, al soltarla, observamos que nuevamente toma su forma original u ondulación primitiva.

Color y brillo.- El color natural de la lana es blanco o blanco -- amarillento, (grisáceo). También hay lanas de color pardo y negro. El brillo o lustre natural de las fibras, es producido por la reflexión de la luz sobre las escamas que envuelve la fibra. El brillo es proporcional al tamaño de la escama, las fibras gruesas tienen más brillo que las finas.

Poder fieltrante.- El poder fieltrante, es una propiedad exclusiva y característica de la lana. Las causas que responde por este comportamiento, son los siguientes: Forma escamosa de las fibras, facilidad de deformación y el restablecimiento a su forma primitiva. Además de estas propiedades de la fibra, influyen la humedad, el calor y la presión.

Los pelos de lana quedan unidos unos contra otros en masa compacta de tal manera que se fabrica una especie de tejidos denominados -- fieltros, sin proceso de hilatura ni de tejeduría.

Higroscopicidad.- La lana es la materia textil que contiene mayor cantidad de humedad, y la que experimenta mayores cambios ó diferencias de peso, al variar las condiciones higrométricas del ambiente.

La cantidad de humedad que retiene la lana lavada y pura oscila -- entre 15 al 18% en condiciones normales de temperatura y humedad -- (21°C y 65% de humedad relativa).

Composición y propiedades químicas.- Las fibras de lana está compuesta de 5 elementos a saber:

<u>Elemento</u>	<u>Porcentaje</u>
Carbono	50%
Hidrógeno	7%
Oxígeno	22 - 25%
Nitrógeno	16 - 17%
Azufre	3.3%

El azufre en la composición de la lana, tiene más inconvenientes - que ventajas. En las distintas operaciones y baños que sufre la lana; se debe evitar el contacto con los metales como son: plomo, cobre, estaño y demás metales cuyos sulfuros son negros; pues es - tos contactos originan manchas difíciles de eliminar. Las propie - dades químicas son:

Comportamiento de la lana ante el calor.- La acción del calor so - bre la lana, es distinta según se realice en estado húmedo o seco.

Estado húmedo.- Al acercarse a la temperatura de ebullición (100° C), las fibras adquieren una cierta elasticidad, de tal manera que las fibras toman fácilmente la forma y posición que les da, conser - vándolas por enfriamiento y secado.

Estado seco.- La plasticidad comienza entre 125 a 130°C, a partir de 130°C, la lana empieza a descomponerse desprendiendo amoníaco. A temperaturas más elevadas, toma coloración amarillenta con des - prendimiento de hidrógeno sulfurado.

Comportamiento de la lana en los ácidos Clorhídrico y Sulfúrico di - luídos.- Estos ácidos afectan ligeramente a la lana, lo que se -- aprovecha para el carbonizado químico, a fin de separar los resi - duos vegetales.

Comportamiento de la lana en el ácido Nítrico.- Su acción es simi - lar a los anteriores; pero además tiene la propiedad de comunicar - le un color amarillento. Siendo el ácido nítrico un oxidante enér - gico, se emplea muy diluído para decolorar los trapos destinados a la fabricación de borra.

Comportamiento de la lana en la soda caústica, potasa caústica y cal.- Destruye rápidamente a la lana, en una solución o lejía al 5% a ebullición.

La acción de los carbonatos alcalinos son menos enérgicos: pero no obstante, comunican a la lana un color amarillento, disminuye su resistencia y las deja con un tacto sumamente áspero.

Defectos de la lana.- Los defectos principales que se presentan en las lanas son:

Pelos Canizos.- Hebras muertas sobre el animal que no se tiñen.

Lanas borrosas.- Hebras irregulares y desiguales.

Lanas retorcidas.- Hebras enmarañadas

Lanas muertas.- Procedentes de animales enfermos.

Lanas secas.- Procedentes de animales mal alimentados, se caracterizan por falta de elementos grasos en la guarda.

Lanas de cal.- Arrancadas de pieles de animales muertos por medio de baños de cal. Son siempre ásperos y secos.

El exceso de materias vegetales en una lana es un defecto muy grave, que no se elimina por ningún lavado ni por procedimientos mecánicos. La única forma de suprimirlos es por medio del carbonizado por medios químicos, generalmente en baños de ácido sulfúrico a 4° o 6° Bé. que bien aplicados no perjudican la fibra.

Variedades y Clasificación de las Lanas.- Las variedades, los estados y formas como se presenta las lanas en el mercado, son muchas así como las clasificaciones que se hacen de esta materia, según sus propiedades, país y según el uso que son destinadas. En general las lanas se clasifican: En lanas finas de raza merina, lanas ordinarias, lanas cruzadas merinas, con razas inglesas y lanas de origen inglés. También se clasifican por el número de cruces: Denominándose cruce de primera al resultado del primer cruce de la oveja merina con la raza lincoln y así sucesivamente los cruces: I, II, III, IV, y V. También la lana toma distintos nombres debido a ciertos estados o características especiales, como los siguientes:

Lanas estantes.- Carneros que viven en un mismo lugar todo el año.

Lanas Transhumantes.- Carnero que vive en distinta región ó país.

Lana Primal.- Lana de primer corte.

Puncha.- Desperdicio de peinado.

Barbas, anillos, hilachas etc.- Desperdicio de hilatura de estambre (proceso peinado).

CUADRO I

Clasificación Estandar de las Lanas Peruanas.

<u>Diámetro en micras</u>	<u>Clasif. peruana</u>	<u>Clasif.inglesa finura</u>	<u>Características del vellón</u>
12 a 16	A A A A	70 ' s	<ul style="list-style-type: none"> - Merino extra fino - Mecha larga más de 5 cm. - Resistente sin Kemp - No muy sucia.
15 a 22	A A A	60's/64's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha larga más de 5 cm. - Resistente, sin Kemp - No muy sucia.
15 a 22	AAA 2da.	60's/64's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha corta menos de 5 cm. - Mecha débil, sin Kemp - Sucia y manchas de garrapata.
20 a 26	A A	58's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha larga más de 5 cm. - Mecha resistente y sin Kemp. - No muy sucia.
20 a 26	AA 2da.	58's/60's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha corta menos de 5 cm. - Mecha débil y con poco Kemp. - Muy sucia y con manchas de garrapata.

Diámetro en micras	Clasif. peruana	Clasif. Inglesa finura	Características del vellón
25 a 30	A	56's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha larga más de 5 cm. - Mecha resistente y sin kemp. - No muy sucia.
25 a 30	A 2da	56's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha corta menos de 5 cm. - Mecha débil y con ligero kemp. - Mecha sucia y con manchas de garra - ta.
30 a 34	B	50's/54's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha larga más de 7 cm. - Mecha resistente y sin kemp. - Mecha no muy sucia.
30 a 34	B 2da.	50's/54's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha corta menos de 7 cm. - Mecha débil y con ligero kemp. - Mecha muy sucia y con manchas de ga - rrapata.
32 a 38	C	48'2/46's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha larga más de 7 cm. - Mecha firme sin kemp - Mecha no muy sucia.
32 a 38	C 2da.	48's/46's	<ul style="list-style-type: none"> - Mecha corta menos de 7 cm. - Mecha débil y con ligero kemp. - Mecha muy sucia y con manchas de ga - rrapata.

Diámetro en micras	Clasif. peruana	Clasif. Inglesa finura	Características del vellón
Disparejo	K	Kemp	- Casi todo pelo muerto y fibra muy gruesa.

FUENTE: Junta Nacional de Industria Lanar

La clasificación inglesa tiene como base el número de madeja de hilo de 560 yardas cada una que pueden hilarse con una libra de lana lavada a fondo.

Cada madeja de esta clase constituye un punto de la clasificación y determina su título. Una lana de calidad 70's significa que una libra de lana lavada de esta calidad puede hilarse 70 madejas de 560 yardas. Cuanto mas fina es una lana mayor es la cantidad de madejas que pueden hilarse con una libra.

La Fibra de Alpaca

La fibra de alpaca es similar al pelo en su estructura celular y en su composición. Sin embargo se le considera "lana" debido a su exquisita suavidad.

Una característica especial de la fibra de alpaca es su amplia gama de colores naturales -existen 15 tonalidades básicas pudiendo obtenerse una gran cantidad de tonos mezclándolos cuidadosamente. Esto coloca a la alpaca en una categoría única cuando se le compara con otras fibras naturales.

La gama de colores va desde el blanco puro hasta el negro incluyendo una cálida variedad de marrones y una interesante gama de grises que totalizan unos 20 diferentes colores.

Debido a la gran variedad de colores, finura y largo de la fibra, se hace necesaria una muy especializada clasificación.

Esta clasificada tarea es llevada a cabo por mujeres expertas que confían en su fino sentido del tacto y en la experiencia transmitida de generación en generación.

Existen dos tipos únicos diferentes de alpaca singularizados por su resistencia a determinados gérmenes, la cantidad y la calidad de la fibra que producen. Estas dos especies son Huacaya y Suri. Para algunos técnicos la especie Suri, produce mejor cantidad y calidad de lana, su fibra es más delgada y larga. Acusa la desventaja de no resistir las bajas temperaturas, es sumamente enfermiza en los primeros estadios de su existencia, contrae fácilmente enfermedades. En suma la especie Suri demanda mayores cuidados en su crianza.

Huacaya: Es mucho más resistente al medio ambiente. No la afectan los cambios de temperatura y su fortaleza rechaza algunas enfermedades infecto contagiosas. Durante su ciclo vital se adecúa mejor a las deficiencias de pastura y el tiempo de su gestación es menor que la Suri. En cuanto a la fibra que produce ésta es más corta que la de la especie Suri.

La comercialización de fibra de alpaca, se hace generalmente mezclando las dos especies.

La fibra de alpaca aunque menos densa que la de oveja, es más fi
bra que ésta o el mohair, cuando se compara su peso.

Es además casi tres veces más resistente que la lana y dos veces más resistente que el mohair. Es también una de las fibras natura
les más largas.

En el Perú, 70% de la fibra de alpaca es procesada y exportada -
como "slivers" (cintas de carda, fibra retorcida) y "tops" (cin-
tas de fibras largas, seleccionadas y limpias).

El remanente se exporta como "yarns" (hilados y madejas) "fa --
brics" (telas) y "gartments" (prendas Hechas).

El total de hilados exportados el 65% es hilado peinado (worsted)
y el resto es cardado (wollen).

La siguiente es una descripción técnica de las varias categorías
de fibra de alpaca con fines de exportación. (ANEXO 2)

III. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA

Las actividades competentes al Departamento de Control de Calidad estan ceñidas a metodologías generales y complementadas por metodologías de Control de Calidad textil acondicionadas y/o modificadas de acuerdo a las necesidades y exigencias de calidad en el mercado internacional.

3.1 ACTIVIDADES COTIDIANAS: Para este fin se ha elaborado un diagrama donde figuran todos los controles de calidad que se realizan en el laboratorio, esto comprende desde que ingresa la materia prima a la planta de Huachipa hasta cuando se obtiene la tela acabada (Ver Diagrama N°1). De este diagrama se hace una relación donde figuran los controles diarios que de manera estricta se llevan a cabo todos los días. Los que serán detallados posteriormente.

- A. Control de Calidad en la Preparación de Hilatura.
- B. Control de Calidad del Hilado Peinado y Cardado.
 - b.1 Control diario de titulo
 - b.2 Control de Resistencia y Elongación
 - b.3 Control de Torsiones
 - b.4 Control de Apariencia
 - b.5 Control de Irregularidad (% USTER).
- C. Determinación de Estabilidad Dimensional y
- D. Determinación de Peso por Metro del Tejido Acabado.

3.2 APORTES REALIZADOS EN BENEFICIO DE LA EMPRESA

Los aportes realizados por el Departamento de Control de Calidad son:

- Determinación de algunos puntos criticos donde se evaluan y controlan las características del producto.
- Elaboración , por medio de la acumulación de datos, a través del tiempo, unos cuadros donde figuran los estándares de calidad, con sus limites de control, inferior y superior, tomando en cuenta, por supuesto,

las diferentes composiciones de materia prima y el título del hilado, los cuadros figuran en el ANEXO 17.

Elaborar un Manual de Normas y Procedimientos del Laboratorio de Control de Calidad para uso interno del personal del laboratorio, a fin de reglamentar y uniformizar el trabajo.

Implantar un tercer turno para esta sección, debido a problemas de calidad que se suscitaban en este horario, teniendo en la actualidad una persona que se hace cargo del trabajo nocturno, realizando las labores de control mas necesarias.

Se puso operativo algunos equipos de Laboratorio, que adquirió la empresa, de acuerdo a las necesidades tales como: WIRA FIBRE FINENESS METER y el equipo para medir longitud de fibra, WIRA FIBRE DIAGRAM MACHINE.

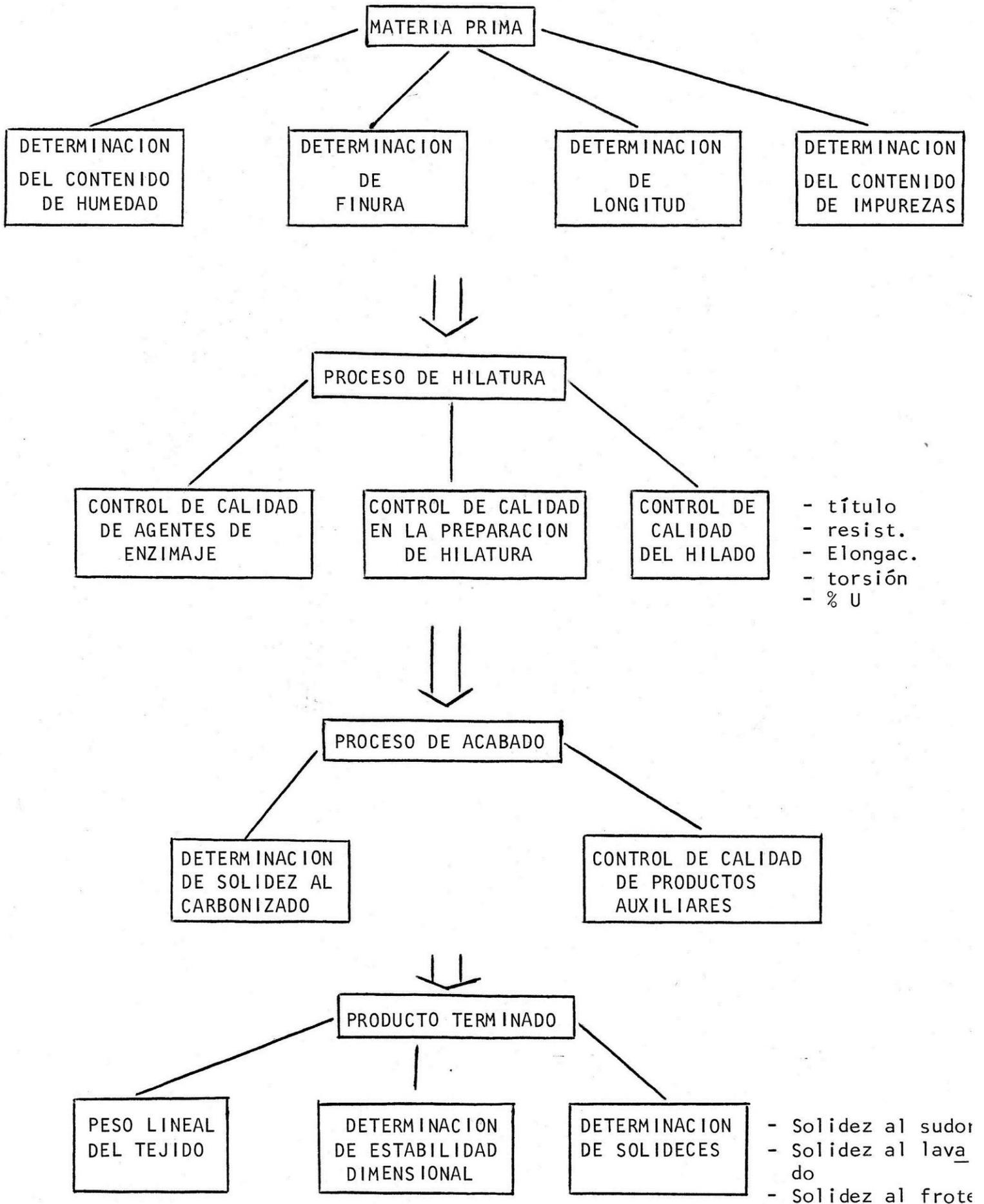


DIAGRAMA I : PUNTOS CRITICOS DE CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO LANERO

IV. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA

Es un requisito esencial para la calidad de un producto especificado la calidad de las materias primas. No es posible producir un - producto de primera categoría a partir de materia prima de mala calidad. Esta declaración sencilla se aplica solamente a dos valores extremos. Entre estos límites, sin embargo, todo puede pasar.

En general, las propiedades de la materia prima no son mejoradas - cuando la misma se procesa en forma de hilado, no teniendo en cuenta que en algunos casos se efectúan procesos de selección, como -- por ejemplo en el procesamiento del algodón donde se remueven las partículas foráneas y las fracciones de fibras inutilizables, o - sea que las fracciones buenas de material son separadas del material de alimentación para su ulterior procesamiento.

Las fibras destinadas para el producto se pueden dañar, durante el proceso mas o menos hasta cierto punto, dependiendo del tipo y número de maquinas. En vista de lo cual, la calidad de las fibras - usadas deben ser catalogadas como suficientemente buenas para proveer márgenes para esto.

En la firma Trutzschler, de Monchengladbach, Alemania , se incurre en grandes gastos en la evaluación numérica de las propiedades de los materiales después del proceso de preparación para la hilatura.

Durante varios años, todos los datos de las materias primas analizados en el laboratorio y comparados con la cinta de carda han sido incorporados a un banco de datos y sometidos a extensos análisis.

De esta manera, se han obtenido valores estadísticamente útiles - de las propiedades individuales de calidad, tales como longitud y resistencia de la fibra, contenido de fibras cortas, impurezas de acuerdo al tipo, número y tamaño, etc. Se puede tener acceso a - estos datos en el futuro por medio de sistemas de información.

Estos valores ayudan en cualquier análisis nuevo, para efectuar una evaluación rápida y confiable, comparándola con valores y tendencias promedias. El uso de tales datos puede ser considerada como una contribución al mejoramiento de la calidad a través del conocimiento de los mismos.

El experto debe saber que máquina debería usar y en que secuencia u orden, que efectos ejercen las máquinas en el producto, cuales máquinas son mejores que otras, etc. Debe saber que clase de efectos ejercerán los ajustes en el producto y en que condiciones debería estar la maquina en relación, con por ejemplo, la limpieza y el afilado de la guarnición de la cerda, etc. También debe tener conocimiento en el área de medición y ensayos con el fin de tener la capacidad de hacer pronunciamientos relacionados con la calidad o de ser capaz de clasificar grados de calidad diferentes.

Ahora es posible obtener conocimiento experto para la producción de hilados, usando un sistema. En Alemania han desarrollado tal sistema para la producción de hilados, vendiéndolo bajo el nombre de COROSULT. Este sistema considera los parámetros del material, el método de hilatura y las condiciones de operación del Autocoro, y una vez que se introducen los datos de las propiedades de la materia prima, el uso final y las condiciones de hilatura, el sistema permite hacer predicciones sobre los resultados de la hilatura... (TEXTILES PANAMERICANOS - DICIEMBRE DE 1991 Pag. 94-110)

4.1 DETERMINACION DE HUMEDAD DE LANA

4.1.1 METODOLOGIA POR SECADO EN ESTUFA

OBJETIVO: Obtener un método conveniente para estimar el contenido de humedad y la recuperación de humedad de lana como control de rutina, para el cual el grado de reproducibilidad no es necesario.

MUESTREO: Tomar una muestra representativa del lote, tener especial cuidado de proteger la muestra, guardandola inmediatamente en una bolsa plástica, para evitar pérdida de humedad en el trayecto.

APARATOS O EQUIPOS: Se debe contar con lo siguiente:

ESTUFA: De circulación de aire y termostáticamente controlada en un rango de temperatura de $105 \pm 2^\circ\text{C}$. BALANZA: Capaz de pesar especímenes con una sensibilidad de 0.005 gr. RECIPIENTE: de metal perforado con mango adecuado para pesar.

PROCEDIMIENTO: Colocar un mínimo de 300 gr. de muestra - aproximadamente, dentro de la canastilla perforada e introducirlo en la estufa, pesarlo a peso constante; definido como la ausencia de algún decrecimiento progresivo en peso, en exceso de 0.1%, determinado por tres pesadas sucesivas, el tiempo empleado en pesar, no debe ser mayor de 30". Si las pesadas del espécimen secado, van a ser obtenidos con el espécimen dentro del horno, ejecutar las pesadas con la circulación del aire. Forzado cerrado. Determinar el ciclo normal. Anotar el peso. Mantener la estufa a una temperatura de $105 - 110^\circ$ durante una hora, hasta alcanzar un peso constante lo que se consigue cuando la diferencia del peso entre dos lecturas consecutivas hechas con intervalos de 15 min. no varían más de 0.1%.

CALCULOS Y RESULTADOS

Calcular la cantidad de humedad de la muestra expresada - como porcentaje del peso antes de la desecación (contenido de humedad) o del peso seco en estufa, (recuperación - de humedad).

$$\% \text{ C.H.} = \frac{P_h - P_s}{P_h} \times 100 \quad \%R = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$$

$P_h =$ Peso Húmedo
 $P_s =$ Peso seco

INFORME: Debe constar lo siguiente:

- Lote y tipo de la muestra
- Recuperación y Contenido de Humedad en por ciento.

4.1.2 APLICACION Y RESULTADOS PRACTICOS DE LA DETERMINACION DE HUMEDAD

Ejemplo 1

Lote : 01389

Tipo : Tops WA.L

Datos obtenidos en el Laboratorio al realizar la prueba de acondicionamiento:

$$P_h = 434.45 \text{ grs.} \qquad \% R = 19.13\%$$

$$P_s = 364.695 \text{ grs.}$$

Regain de Comercialización: 18.25%

$$\begin{array}{r} 364.695 \text{ ————— } 100\% \\ x \text{ ————— } 18.25\% \\ \hline X = 66.556 \end{array}$$

Peso Corregido por Regain:

$$364.695 + 66.556 = 431.252 \text{ grs.}$$

$$\text{Pérdida} = 434.480 - 431.252 = 3.198 \text{ grs.}$$

Si Peso neto es: 1,242 Kgs.

Si en: 434.45 grs. se pierde 3.199 grs.

$$1242 \text{ Kgs} \text{ ————— } x$$

$$x = 9.145 \text{ Kg.} \quad \text{Ajuste por Regain}$$

Peso Facturado o Peso Mercantil : $1242 - 9.145 = 1,232.86$ Kgs.

Significa que nosotros estamos perdiendo 9.145 Kgs. de la lana pues los vendedores solo nos deberían haber facturado 1,232.86 Kgs. y no los 1,242 Kgs. que figuran en el certificado de acondicionamiento.

Ejemplo 2

Si quiero facturar 880 Kgs. de una lana cuyo resultado de determinación de humedad es:

$$P_1 = 535.5 \text{ gr}$$

$$P_2 = 473.6 \text{ gr}$$

$$\% CH = 11.6\% \qquad \% R = 13.1$$

A un Regain = 16.5% (acordado para comercializarlo)
por ambas partes

$$473.6 \text{ gr} \quad \underline{\quad} \quad 100\%$$

$$x \quad \underline{\quad} \quad 16.5\% \quad x = 78.14 \text{ gr puede ser H}_2\text{O}$$

$$\text{Peso corregido por Regain} = 473.6 + 78.14 = 551.74 \text{ gr.}$$

$$\text{Ganancia} = 551.74 - 535.5 = 16.24 \text{ gr}$$

Como se quiere facturar 880 Kgs = Peso Neto

$$535.5 \text{ Kgs} \quad \underline{\quad} \quad 16.24 \text{ Kg}$$

$$880 \text{ Kgs} \quad \underline{\quad} \quad x$$

$$x = 26.7 \text{ Kgs.}$$

Yo podría enviar entonces: $880 - 26.7 = 853.3$ Kgs de lana y facturar como 880 Kgs.

Ejemplo 3

Tenemos que los resultados de nuestra prueba de acondicionamiento son:

Peso Humedo : 407.08 grs.

Peso Seco : 371.27 grs.

Regain = 9.64 %

$$371.270 \quad \underline{\quad} \quad 100\%$$

$$x \quad \underline{\quad} \quad 18.25\%$$

$$x = 67.76 \text{ grs.}$$

Peso Corregido por Regain : $371.270 + 67.76 = 439.03$ grs.

Ganancia : $439.08 - 407.08 = 31.95$ grs.

Si Peso Neto : 5,179 Kgs.

Si por cada 407.08 Kgs $\underline{\quad} \quad 31.95$ Kgs.

$$5,179 \text{ Kgs} \quad \underline{\quad} \quad x$$

$$x = 376.9 \text{ Kgs.}$$

Peso Facturado debería ser: $5179 + 376.9 = 5,555.9$ Kgs.

Pero solo nos han facturado 5,179 Kgs., por lo tanto, los resultados que nos da el Certificado de Acondicionamiento nos favorecen.

4.2 DETERMINACION DE FINURA DE FIBRAS DE LANA

4.2.1 Metodología del Flujo de Aire a Presión Constante

OBJETIVO: Determinar el Diámetro promedio de fibras de lana peinada y cardada libre de grasa, mediante el uso del wira fibre fineness meter, el cual es un instrumento que trabaja bajo el principio del flujo de aire a presión constante.

MUESTREO: LANA PEINADA: Se toman pequeños tramos de cintas de por lo menos 4 o 5 fardos; según sea el tamaño del lote.

LANA CARDADA: Se toman pequeñas muestras de varios fardos. Se acondicionan al equilibrio de humedad con la atmosfera del laboratorio. Para asegurarse de ello, se seca la muestra a 50°C en un horno con circulación de aire forzado por lo menos 2 hrs. antes de colocarlo en el cuarto de prueba; luego deben colocarse (lana peinada y/o cardada) abiertas cerca al instrumento tanto como sea posible por lo menos 2 hrs. antes de la prueba.

Se deben evitar, cambios de humedad y temperatura durante la prueba. La temperatura de laboratorio debe mantenerse en lo posible a 65% de humedad relativa y 20°C.

Las muestras deben estar exentas de materia grasa.

Si el contenido de grasa no se conociera o excediera del 1% se deberá primero extraer la grasa con el extractor soxhlet y aprox. 200 ml. de diclorometano antes de ser acondicionado.

PREPARACION DEL EQUIPO DE PRUEBA:

- El Equipo a utilizarse será el Wira Fibre Fineness Meter MK₂. (ANEXO 10)
- Se deberá calibrar el equipo tal como se indica en el manual respectivo.
- El equipo deberá estar nivelado.
- Los canales de flujo del aparato a flujo de aire deben estar libres de restos de fibras de lana, tierra u otras impurezas, ya que estos pueden alterar las lecturas.

- Cerca del equipo deberá colocarse un termohigrógrafo para saber a que temperatura y humedad estamos en el laboratorio.

PROCEDIMIENTO:

- CINTAS DE LANA PEINADA: De las pequeñas muestras de cintas de tops de diferentes fardos; se cortará de forma -- oblicua los terminales de la cinta, de tal modo que esta mida de 10 a 15 cm. de largo y pese exactamente 2.5 grs. Previamente se habrá retirado toda materia vegetal e impurezas. Las muestras quedarán así:



Deberán prepararse por lo menos cuatro muestras, de cada muestra se obtendrá 2 lecturas.

No deberá manipularse demasiado la lana al pesarla; el calor de la mano y/o la grasa que esta contiene alteraría su acondicionamiento.

- Se coloca la muestra dentro del depósito respectivo en forma de S, ayudandose con los accesorios del equipo, luego se coloca el émbolo presionándolo hacia abajo con la palma de la mano; asegúrelo bien, y retire la mano. Hay que asegurarse de que no queden fibras, atrapadas entre la pared del depósito y del émbolo.
- Con la valvula de control en posición cerrada, encienda el mando principal y luego gire la valvula de control lentamente en el sentido contrario a las agujas del reloj, hasta que el líquido rojo en el tubo del manómetro caiga a la marca inferior del tubo.
- Lea al nivel del ojo, la altura a la que ha llegado el corcho en el tubo de flujo de aire, anote la lectura al milimetro más cercano.
- Ahora retire la muestra e invierta su posición, vuelvala a colocar en el depósito de muestras y léa otra --

lectura. Repita esto hasta obtener todas las lecturas y anotarlas.

- Cierre la Valvula de Control (h)
- Calcule un promedio de 12 a 16 lecturas y convierta la lectura promedio a micrones (μ); utilice la tabla de conversión apropiada.
- Deberá hacerse la corrección para temperatura y humedad relativa.

LANA LAVADA: Se refiere a la lana destinada a hilandería cardada.

- Se toma una muestra representativa del lote, de aproximadamente 10 grs. o más; luego se carda con un par de cardinas manuales, a la vez que se retira todo tipo de impurezas y materias extrañas, se debe evitar manipular la muestra.
- Pesarse cuatro muestras o más de 2.5 grs. cada una y luego se procede de la misma forma que para el caso de cintas de tops.

CALCULOS Y RESULTADOS:

- Se calcula un promedio de lecturas, luego se busca en la tabla su correspondiente valor en (μm), habrá que interpolar si fuera necesario. (ANEXO 3)
- Finalmente se hará las correcciones por temperatura y humedad, según indica la tabla correspondiente. (ANEXO 4)

INFORME: Se debe indicar

- Las lecturas individuales y el promedio convertido a μm .
- La temperatura y humedad del medio.
- Las correcciones realizadas.
- EL % CV
- Si la muestra fue desengrasada o no.

4. 2.2 RESULTADOS PRACTICOS

Lote : 21966

Tipo : WAAA

CONDICIONES $\left\{ \begin{array}{l} T = 27^{\circ}\text{C} \\ H_r = 77\% \end{array} \right.$
DEL LABORATOR.

LECTURAS:

53 Cálculos:

53 Interpolando entre valores de tablas

51 50.0 — 21.8

54 51.875 — x

50 52.0 — 22.1

52 $x = 22.08125 \text{ u}$

50.5

51.5 Corrigiendo para $T = 27^{\circ}\text{C}$
 $\bar{x} = 51.875$ $H_R = 77\%$

$$x = 22.08125 + 0.2 - 0.3 = 21.9813 \mu$$

4.3 DETERMINACION DE LONGITUD DE FIBRAS EN TOPS DE LANA PEINADA O LANA CARDADA

4. 3.1 METODO DEL FIBROGRAFO

OBJETIVO: Determinar la longitud de las fibras, utilizando el fibrografo, el cual da resultados confiables, rápidos y repetibles.

MUESTREO: Tomar una cinta de tops de aproximadamente 130 cms. que pese entre 11 y 22 grs/m

PREPARACION DEL EQUIPO DE PRUEBA:

- El equipo a utilizarse será el Wira Fibre Diagram Machine.
- . El equipo es muy delicado y sensible y como tal será calibrado tal como se indica en su manual respectivo por una persona capacitada para ello.
- . Antes de iniciar una prueba mover los botones a las siguientes posiciones:

Mains switch - Abajo (lampara piloto)

Recording Light - Abajo

Test/Zero - Off (prisma iluminado)

Set maximun - Cero

Set Zero - La posición no interesa

- . El Boton principal (mains switch) deberá estar encendido 10 minutos antes de iniciar las pruebas para -- permitir se caliente y evitar pérdidas de tiempo entre pruebas.
- Se deberá tener a la mano otros materiales para realizar las pruebas tales como:
 - . Pinza de extremo plano
 - . Cinta plástica transparente cortada en trozos de 20 - cm.
 - . Papel Milimetrado Transparente
 - . Peine
 - . Sujetador

PROCEDIMIENTO:

1. Se extiende la cinta de lana doblada en dos a lo largo del canal respectivo en la unidad de sellado, y se asegura correctamente con sus accesorios correspondientes.
2. Con la pinza se escuadra el orillo frontal de la cinta, retirando las fibras necesarias.
3. El orillo frontal escuadrado se sella luego, entre dos bandas plásticas por medio de un sellador caliente incorporado. NOTA: Es muy importante que las fibras coincidan en línea recta y que el sellado se realice en línea recta, de lo contrario se obtienen resultados erróneos.
4. Luego se retiran las bandas y junto a ellas salen las fibras alineadas.

5. A dos centímetros del orillo de la banca plástica se corta una de ellas; luego se introduce en un pequeño perforador -- que se encuentra anexado en la unidad de sellado y se hace un agujero que servirá de señal de inicio del diagrama.
6. Se repite el procedimiento indicado de 1 a 5 hasta obtener tres muestras. (ANEXO 5)
7. Se toma una hoja de papel milimetrado y se coloca en las abscisas el porcentaje (de 0 a 100) y en las ordenadas la longitud (de 0 a 30) y se introduce en la parte superior del fibrógrafo.
8. Se prende el aparato y se hacen las regulaciones necesarias para que el triangulo luminoso que aparece se ubique en la coordenada (0,1) se acciona el interruptor con el fin de apagar la luz triangular.
9. Se introduce la cinta plástica de la primera muestra dentro del canal de fieltro, hecho para este fin, hasta que la soldadura coincida con el extremo del canal, allí estará ya a la altura de los electrodos.
10. Se peinan, suavemente, las fibras con el peine.
11. Se cuelga del extremo de la cinta plástica de la muestra, que sale por la parte posterior del fibrógrafo, el sujetador con el fin de mantener la tensión de la cinta plástica.
12. Se acciona el interruptor para que prenda el triángulo luminoso y se hace que este se desplace a lo ancho del papel hasta llegar a la abcisa 97. En este punto se hace una marca -- con un lápiz.
13. Se hace avanzar la muestra y el papel 1 cm. y el triángulo luminoso se desplazará. Cuando se detiene dicho triángulo, se marca el lugar con un lápiz.
14. Se realiza el paso anterior tantas veces como sea necesario, hasta que la muestra caiga por la parte posterior del fibrógrafo. Se apaga el aparato..

15. Con el conjunto de puntos marcados en el papel, se realiza el diagrama de la primera muestra.
16. Se realiza el procedimiento indicado de 7 a 15 para otras dos muestras, utilizando el mismo papel milimetrado pero comenzando para la segunda muestra en la coordenada (0,6) y para la tercera en la coordenada (0,11). (DIAGRAMA 2)

CALCULOS Y RESULTADOS:

1. Del Grafico realizado para cada muestra, se leen los valores de longitud para los porcentajes 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 y 95 y se toma nota de ellos.
2. Se calcula la longitud promedio de cada muestra como la suma de todos los valores anotados en 1.
3. Se calcula la longitud promedio de los promedios (Hauteur)

$$\bar{L} = \frac{\bar{L}_1 + \bar{L}_2 + \bar{L}_3}{3}$$

Donde:

\bar{L} = Longitud promedio de los promedios, expresado en mm.

\bar{L}_1 = Promedio de las longitudes de la primera muestra, expresada en mm.

\bar{L}_2 = Promedio de las longitudes de la segunda muestra, expresada en mm.

\bar{L}_3 = Promedio de las longitudes de la tercera muestra expresada en mm.

4. Cálculo del Coeficiente de Variación (c.v.%)

4.1 Se calcula variación para cada muestra.

$$Q = \sum L^2$$

Donde: Q = Variación para cada muestra, expresada en mm.

L = Longitud para cada porcentaje en cada muestra expresada en mm.

4.2 Se calcula la Distribución de Longitud para cada muestra

$$S = \sqrt{(Q - (\sum L)^2 / n) / 10}$$

Donde:

S = Distribución de las longitudes para cada muestra, expresada en mm.

Q = Variación para cada muestra, expresada en mm².

L = Longitud para cada porcentaje en cada muestra, expresada en mm.

n = Número de Longitudes leídas para cada muestra.

4.3 Coeficiente de Variación de Longitudes para cada muestra.

$$C.V\% = (S/\bar{L}) \times 100$$

Donde:

CV% = Es el coeficiente de variación para cada muestra, expresada en porcentaje.

S = Es la distribución de longitud para cada muestra, expresada en mm.

\bar{L} = Promedio de Longitud para cada muestra, expresada en mm.

4.4 Coeficiente de Variación para la Prueba

$$C.V.\% = \frac{C.V.\% 1 + C.V.\% 2 + C.V.\% 3}{3}$$

Donde:

C.V.% = Es el coeficiente de variación para la prueba expresada en porcentaje.

C.V.% 1 = Es el coeficiente de variación para la primera muestra, expresado en porcentaje.

C.V.% 2 = Es el coeficiente de variación para la segunda muestra, expresado en porcentaje.

C.V.% 3 = Es el coeficiente de variación para la tercera muestra, expresado en porcentaje.

5. Fibra de Maxima Longitud

La longitud de la fibra más larga de la muestra está dada en el gráfico en el valor de la abcisa correspondiente a la ordenada cero.

Es el valor obtenido en el momento que la muestra se cae por detrás del aparato.

6. Cálculo de las Fibras de Longitud inferior a 30 mm.

6.1 Cálculo del número de Fibras de Longitud inferior a 30 mm.

$$f \% = 100 - p$$

Donde: % = Es el número de fibras de longitud inferior a 30 mm. expresado en porcentaje.

p = Es la abcisa correspondiente a la intersección de la curva con una perpendicular trazada en la ordenada de 30 mm.

6.2 Cálculo de la Longitud media de las fibras de longitud inferior a 30 mm.

6.2.1 Se determina el punto medio entre los puntos p y m siendo m el valor calculado en 6.2.2 y se levanta una perpendicular hasta que corte a la curva correspondiente.

6.2.2 El valor de m se calcula como:

$$m = p + \frac{100-p}{2}$$

donde: p = Es la abcisa correspondiente a la intersección de la curva con una perpendicular trazada en la ordenada de 30 mm.

6.2.3 Sobre la perpendicular indicada en 6.2.1 se lee graficamente la longitud media de las fibras menores de 30 mm. (\bar{L} 30).

6.2.4 Se promedian los resultados

6.3 Cálculo del peso de las fibras menores de 30 mm.

$$P_{30} = \frac{f \% \times \bar{L}}{\bar{L}}$$

Donde:

P_{30} = Peso de las fibras menores de 30 mm. expresado en porcentaje.

f = Es el porcentaje de fibras cuya longitud es inferior a 30 mm. expresado en porcentaje.

\bar{L} = Es la longitud media de las fibras de longitud inferior a 30 mm. expresado en mm.

L = Hauteur, expresado en mm.

7. Calculo de la Barba

$$B = \bar{L} \left[1 + \left(\frac{\text{c.v.}\%}{100} \right)^2 \right]^2$$

De donde: B = Barba, expresado en mm.

\bar{L} = Hauteur, expresado en mm.

c.v.% = Coeficiente de Variación para la Prueba expresado en porcentaje.

INFORME:

En el informe se debe indicar:

- Identificación de la muestra.
- Valores de Longitud para los porcentajes 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 y 95%.
- La longitud promedio de los promedios (Hauteur).
- La variación para cada muestra.
- La distribución de longitud para cada muestra.

- El coeficiente de variación de longitudes para cada muestra.
- El coeficiente de variación para la prueba.
- El número de fibras de longitudes inferiores a 30 mm.
- La longitud media de las fibras de longitud inferior a 30 mm.
- El peso de las fibras menores de 30 mm.
- Valor de la Barba.
- Fibra de Maxima Longitud.

4.3.2 Aplicación y Resultados Prácticos

Muestra: Tops de Lana Argentina WAAA

1er MUESTREO

%	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
Long.	11.3	9.7	8.9	8.0	7.2	6.7	5.7	4.5	3.2	1.5

$$\bar{L} = 6.685$$

$$\sum L = 66.85$$

$$\sum L^2 = 529.1325$$

$$s = \sqrt{\left[\frac{529.1325 - (66.85)^2/10}{10} \right]} = 2.8678 \quad \%CV = 42.89$$

2do. MUESTREO

%	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
Long.	11.6	10.0	8.9	8.0	7.2	6.4	5.6	4.6	3.6	2.1

$$\bar{L} = 6.8$$

$$\sum L = 68$$

$$\sum L^2 = 540.46$$

$$s = \sqrt{\left[\frac{540.46 - (68)^2/10}{10} \right]} = 2.794 \quad \% cv = 41.09$$

$$\% cv = 41.09\%$$

3er MUESTREO

%	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
Long.	11.7	10.1	9.2	8.4	7.6	6.8	5.8	4.9	3.7	1.5

$$L = 6.97$$

$$\sum L = 69.7$$

$$\sum L^2 = 571.69$$

$$s = \sqrt{[571.69 - (69.7)^2/10]/10} = 2.93 \quad \%cv = 42.05\%$$

$$\bar{L} = 6.82 \text{ cm} = 68.2 \text{ mm}$$

$$\% \bar{cv} = 42.01\%$$

$$\text{Barba} = 68.2 \left[1 + \frac{42.01}{100} \right]^2 = 80.24 \text{ mm}$$

4.4 DETERMINACION DE IMPUREZAS

4.4.1 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE NEPS, MATERIA VEGETAL Y FIBRAS COLOREADAS EN TOPS DE LANA

OBJETIVO: Determinar el número y tamaño de las motas, los trozos de materia vegetal y el número de fibras coloreadas presentes en 15 gr. de un lote de top. Este método se aplica al top de lana en cualquier forma.

MUESTREO: A partir de un lote de top de lana (la cantidad del lote no debe exceder de 9,100 Kgs) extraer una muestra constituida por 4(cuatro) -- porciones de cinta, de 3m de longitud cada una, no se debe tomar dos muestras de la misma bobina. En lo posible tomar una sola bobina de cada empaque.

APARATO O EQUIPOS DE PRUEBA:

- PATRONES VISUALES DE COMPARACION: -Escala Standard de Neps.
- Standard de Materia vegetal.

- SUPERFICIES DE EXAMINACION.- Consiste de una superficie oscura y una blanca, ambas iluminadas -- desde arriba, para la determinación de las notas y para la determinación de materias vegetales y fibras coloreadas, respectivamente, también puede utilizarse para todas las determinaciones una superficie blanca opalescente, iluminada desde abajo, en cuyo caso, las fibras coloreadas deben ser reexaminadas sobre una superficie blanca iluminada desde arriba, a fin de evitar la inclusión de fibras meduladas en la determinación.
- Pinzas con extremos puntiagudos y esmerilados.

PROCEDIMIENTO:

- Extraer de cada una de las porciones de cintas de 3 m. de longitud que constituye la muestra, un espécimen que pese $15 \text{ gr} \pm 0.1 \text{ gr}$.
- Tomar una porción del espécimen que no exceda 1/10 del mismo y extenderlo sobre la superficie de examen prescrita.
- Extraer mediante una pinza, cada mota, trozo de materia vegetal y fibra coloreada observada en esta porción.
- Comparar, el tamaño de las motas o materia vegetal o -- ambas con los patrones indicados en las figuras 1 y 2 y anotar los resultados.
- Repetir lo anteriormente descrito, hasta haber examinado la totalidad del espécimen.

CALCULOS Y RESULTADOS

- Computar el número total de neps y de trozos de materia vegetal en cada clase por tamaño y el número total de fibras coloreadas para los cuatro especímenes ensayados.
- Calcular el número promedio, por tamaño de motas y trozos de materia vegetal y el número promedio de fibras coloreadas por cada 15 grs. de tops. Esto representa -

la cuenta de motas, materia vegetal, o fibras coloreadas para todo el lote. Se expresan los resultados, -- aproximandolos a la cifra decimal mas proxima.

- Si la diferencia entre la cuenta total de motas o fibras coloreadas para cada espécimen individual, y el -- promedio del ensayo excede el 15% del promedio, se deben examinar los especímenes restantes; el promedio de ~~las 5~~ determinaciones, deberá considerarse como representativo de la cuenta de motas o fibras coloreadas del lote.

INFORME

Deberá constar en el informe:

- Que las pruebas se llevaron a cabo, bajo las pautas de las normas ASTM, método D-1770.
- El número de motas o trozos de materia vegetal en cada clase o ambos, en cada uno de los cuatro especímenes y el promedio de los cuatro especímenes.
- El número de motas o piezas de materia vegetal o ambos, en cada uno de los cuatro especímenes y el promedio de los cuatro especímenes.
- El número total de fibras coloreadas en cada uno de los cuatro especímenes y el promedio de los cuatro especímenes.

V. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO DE HILATURA

5.1 Control de Calidad de Agentes de Enzimaje

Las fibras que se emplean en la confección de tejidos, sufren durante el proceso, desgastes y roturas debido al rozamiento entre ellas. Es pues de suma importancia tratar de reducir este desgaste al mínimo a fin de protegerlos y darles mayor vida. Esta fricción entre las fibras es crítica en el caso de la lana, pues su superficie consta; como ya se mencionó, - de pequeñísimas escamas cuyos bordes se enganchan y rompen, a

menos que las fibras esten protegidos con una película lubricante. También hay que tener presente que cualquier manipuleo produce invariablemente asperezas en la superficie de -- cualquier fibra. Si se trata de una fibra fina, el acabado del tejido quedará desigual y perdera en aspecto.

Para vencer estas dificultades y a fin de facilitar el manipuleo, los fabricantes han hecho uso de los aceites de olivo aceite de coca, y de manteca de cerdo para lubricar las fibras. Este fenómeno es bien conocido por el fabricante -- quien al almacenar tejidos no lavados, sufre el efecto de esta oxidación sobre el color de la tela.

En la actualidad la industria textil es uno de los mayores consumidores de aceites de petróleo para sus procesos de hilatura, debido a los mejores que presentan en cuanto a uniformidad, estabilidad química y a la mayor facilidad que -- existe en su obtención.

Puesto que la mayoría de las fibras requieren solamente pequeñas cantidades de aceite para su protección o ablandamiento, el problema consiste en aplicar esta pequeña cantidad en forma uniforme a su superficie. Para realizar esto, económicamente, se emulsiona el aceite con agua, la cual al evaporarse deja la película lubricante necesaria.

La estructura de la fibra de lana es extremadamente compleja pues su exterior se asemeja a un cono de pino alargado o a un conjunto de vasos metidos uno dentro del otro con muchas escamas minúsculas a lo largo. La presencia de estas escamas, junto con la ondulación natural de la fibra, le da a la lana una de sus características físicas mas valiosas, la habilidad de enfutirse. Enfutirse puede definirse como la tendencia de las fibras a enredarse y enclavarse entre sí de -- tal manera que no es posible separarlas sin romperlas individualmente.

La presencia de estas escamas y rizos explica la necesidad de lubricar la fibra. Mientras la lana está sobre el cuerpo de la oveja, la naturaleza provee el lubricante adecuado por medio de una secreción glandular, siendo la lubricación relativamente fácil pues todas las escamas apuntan en una sola dirección. Este lubricante natural como ya sabemos recibe el nombre de lanolina o grasa de carnero, siendo su consistencia aceitosa y pegajosa; lamentablemente, tiene la tendencia de recoger y retener mucha materia extraña, la que debe quitarse antes de poder manipular la fibra de lana para fabricar hilos y tejidos. El lavado quita prácticamente todo el lubricante natural junto con la suciedad acumulada.

En consecuencia la lana por fuerza tiene que ser lubricada con otro producto similar al natural con el fin de manipular la fibra fácilmente durante las operaciones del tejido.

La manufactura de tejidos de lana, generalmente se divide en dos operaciones "WOOLENS" (PEINADO) y "WORSTED" (CARDADO). En los "Woolens" no se hace ningún esfuerzo para colocar las fibras de lana, unas paralelas a otras, sucediendo lo contrario, en el sistema "Worsted", donde el peinado de las fibras es una operación importante para asegurar la colocación paralela de las fibras. La lubricación de uno y otro sistema difiere entre sí.

La operación "Worsted" puede subdividirse más aun en el proceso francés o proceso seco, y el proceso BRADFORD.

La diferencia principal entre los dos es que el sistema francés usa poco o ningún aceite para lubricar las fibras.

Así pues, los aceites para lana tienen aplicación en la manufactura de tejidos "Woolen" y en aquellas fabricas de "Worsted" que empleen el sistema BRADFORD.

Para lograr resultados satisfactorios dichos lubricantes deben reunir ciertas características físicas de gran importan

cia tales como:

- Estabilidad del aceite relativo a la oxidación: debido a que muchas veces hilos aceitados y telas aceitadas se almacenan durante períodos considerables de tiempo antes de -- terminarlas o con frecuencia transcurre más de un mes en la conversión de la lana cruda en telas acabadas y como du rante la fabricación, el aceite es esparcido en películas muy finas sobre una superficie grande presentándose una oportunidad excelente a la oxidación por acción del aire.
- Dificultades de Olor; la estabilidad contra la oxidación, también elimina las dificultades de olor que frecuentemente se presentan con el uso de aceites animales y vegetales. Cuando estos aceites se vuelven rancios u oxidados -- despiden un olor que es sumamente difícil eliminar.
- Manchas; Manchar o el "ponerse amarillo" de las telas es -- otro inconveniente asociado con la oxidación, siendo este hecho particularmente serio en la fabricación de telas -- blancas.
Muchos aceites minerales, a no ser que sean especialmente refinados y seleccionados, también producen inconvenientes de la clase mencionada.

Vamos a tratar aquí de la evaluación de tres de las características que puede sufrir alteración un agente de enzimaje, -- de tal modo que puede afectar su acción sobre el sustrato -- que se aplica:

- PODER HIGROSCOPICO
- GRADO DE OXIDABILIDAD
- ESTABILIDAD DE LA EMULSION

5.1.1 DETERMINACION DEL PODER HIGROSCOPICO DE AGENTES DE EN -- ZIMAJE PARA LANA Y SUS MEZCLAS.

OBJETIVO: Determinar el aumento de la recuperación de humedad de una lana o sus mezclas, producido por el -- tratamiento con el agente de enzimaje.

MUESTREO:

EQUIPOS Y/O INSTRUMENTOS DE PRUEBA

1. Un Exprimidor a rodillo; que produzca una retención de aproximadamente 60% de solución, con respecto al peso de lana acondicionada.
2. Un recipiente que permita mantener condiciones de humedad controlada en forma reproducible.
3. Una estufa a circulación de aire con control termostático de temperaturas, capaz de mantener una temperatura de $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
4. Balanza analítica capaz de pesar al 01. mg.
5. Pesa filtros.

PROCEDIMIENTO

1. Se toma una muestra de aproximadamente 5 gr. de lana o sus mezclas, con un contenido de grasas de 0.4 % a 0.8%.
2. Se prepara una solución al 5% del agente de ensimaje en agua destilada y se sumerge la muestra de lana en 100 cm^3 de dicha solución durante 30 min. a temperatura ambiente.
3. Se exprime la muestra con el exprimidor de rodillos, se coloca en un pesa filtros previamente tarado y se seca en estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ hasta que tres pesadas consecutivas no difieran entre si en mas del 0.1% pesando al 01. mg.
4. Se coloca la muestra seca y pesada durante 24 hr. en un aparato que provea una atmosfera humeda controlada.
5. Transcurrido el lapso de 24 Hrs. se retira la muestra del aparato y se pesa al 0.1 mg.

ENSAYO EN BLANCO

Paralelamente se realiza un ensayo en blanco sobre otra porcion de la muestra de lana a la cual se le hace todo el tratamiento, pero reemplazando el agente de enzimaje por agua destilada.

CALCULOS Y RESULTADOS

- Se determina la recuperación de humedad de la muestra tratada con agente de enzimaje y la recuperación de humedad de una muestra sin tratar. El poder higroscópico del agente de enzimaje se determina por diferencia entre ambos valores de recuperación de humedad.
- La recuperación de humedad de la lana tratada con el agente de enzimaje se calcula aplicando la siguiente ecuación.

$$Rc = \frac{Ph - Ps}{Ps} \times 100$$

Donde:

Rc: Recuperación de Humedad de la lana tratada.

Ps: Masa de la muestra de lana seca determinada según (procedimiento 3º) expresado en gramos.

Ph: Masa de la muestra de lana húmeda determinada según (procedimiento 5º) expresada en gramos.

- La recuperación de humedad del blanco, o lana sin tratar se calcula aplicando la siguiente ecuación:

$$Rb = \frac{P'h - P's}{P's} \times 100$$

Donde:

Rb: Humedad porcentual del blanco.

P's: Masa del Blanco seco, expresado en grs.

P'h: Masa del Blanco húmedo, determinada según (ensayo en blanco).

- Poder Higróscopico Porcentual: El poder higróscopico porcentual de un agente de enzimaje se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$H = R_c - R_b$$

Donde:

H : Poder Higróscopico Porcentual

R_c : Recuperación de Humedad de lana tratada

R_b : Recuperación de Humedad del Blanco

Se efectua el ensayo por duplicado los resultados no deben diferir entre sí más del 5% de los valores experimentales obtenidos.

5.1.2 DETERMINACION DE LA OXIDABILIDAD DE AGENTES DE ENSIMAJE PARA LANA Y MEZCLAS

OBJETIVO: Determinar de una forma practica la oxidabilidad de los agentes de ensimaje para lana y sus mezclas.

MATERIALES: Es necesario disponer de los siguientes elementos:

1. Tela de algodón común; descrudada con solución al 2% de carbonato de sodio anhidro, blanqueada por oxidación o reducción, sin teñir, y sin apresto, que pese aproximadamente 150 gr/m² y con un número de hilos/cm de 16 en urdimbre y trama.
2. Benceno.
3. Solución al 0.4% de dodecibencenosulfonato de so dio.

PROCEDIMIENTO:

1. Se lava la tela de algodón en caliente (60°C), con una solución al 0.4% de dodecibencenosulfonato de sodio. Se enjuaga hasta eliminar todo resto de detergentes, se seca y se cortan trozos de tela de 15 cm x 20 cm.
2. Se prepara una solución de 75 gr/H. del agente en ensayo, en benceno.
3. Se sumergen una a una las telas cortadas, dejando

las que se impregnen bien, se las saca y deja escurrir la tela debe retener aproximadamente un 80% de su peso de la solución del agente en benceno, que corresponde a un 6% de su peso del -- agente respectivo.

4. Una vez secas las telas ensimadas se rotulan y se cuelgan detras de un vidrio al cual le da el sol y el dire, colgando asi mismo como testigo - un trozo de tela impregnada solamente con benceno (muestra en blanco)
5. Al cabo de una semana se examinan las muestras - cuya coloración será tanto mas intensa cuanto mas oxidable sea el agente y que permanecerán sin variación alguna si no fuera oxidable. La muestra testigo debe permanecer con su color original. La coloración de la cara expuesta a la luz solar es mucho mas intensa que la de la cara opuesta.

RESULTADOS:

El resultado es negativo, es decir el agente no es - oxidable cuando el color de la tela es similar a la del testigo; en cambio, el resultado es positivo, es decir el agente es oxidable, cuando el color de la - tela es distinto a la del testigo.

5.2 CONTROL DE CALIDAD EN LA PREPARACION PARA LA HILATURA

Hoy en día, en nuestra sociedad moderna orientada hacia el exito, la siguiente formula se aplica al menos a los bienes de consumo que son manufacturados bajo extremas presiones - competitivas.

La calidad debería ser tan mala como sea posible y tan buena como sea necesaria

Esta fase se oye a menudo cuando la gente habla de consideraciones economicas y de la relación precio/rendimiento.

Por lo tanto, en la actualidad es necesario conocer, ensayar y proceder en forma mas precisa. La calidad no es una meta en si misma, sino un instrumento que ayude al fabricante a alcanzar sus metas comerciales, o sea a obtener ganancias a largo plazo.

Para elaborar un producto con la calidad requerida, es necesario tener:

- Conocimiento
- Materias Primas
- Maquinas
- Instrumentos de Ensayo
- Análisis

Cada uno de estos parámetros es un requisito esencial, si se quiere producir un producto con la calidad requerida.

Así, por ejemplo, aún con buena materia prima, buenas maquinarias y buenos instrumentos de ensayo, no es posible elaborar un producto de calidad si no se dispone del conocimiento necesario para una producción de calidad.

Debemos tratar, tanto como sea posible, de evaluar de aplicar los números y de demostrar las relaciones. Esta es la única forma de obtener progreso, o sea una mejor calidad a un costo menor.

El especialista debe conocer el producto final que va a ser producido, o sea un hilado con un título de ..., una resistencia de ..., para ser procesado adicionalmente en ... Debe saber que esto se puede obtener solamente con una materia prima que tiene una longitud de fibra de ... una fineza de ...etc. En este caso, los números ya forman parte del conocimiento. Para ser preciso, no es solamente los números sino también - las gamas, los números con tolerancias, la gama de los diferentes escalas con diferentes valores, etc. La habilidad o los errores en ésta área son decisivos en gran parte para obtener una producción económica y de calidad. Dipl. Ing. F. Leifeld (Textiles Panamericanos Diciembre 1991).

LA INTERPRETACION TEXTIL DE LA REGULARIMETRIA

La regularimetría analiza y detecta las variaciones del peso por unidad de longitud de cintas, mechas e hilos, obteniéndose los siguientes criterios:

- * La irregularidad media lineal U% o la irregularidad media cuadrática (coeficiente de variación) CV%, según tipo de regularímetro.

Hoy en día se prefiere el coeficiente de variación CV% ya que el mismo reacciona de una manera mas sensible en caso de anomalías de la sección transversal del producto analizado.

No obstante, el valor U% o CV% como valor aislado solamente puede indicar la magnitud media de las variaciones pero no el tipo. Por esta razón un análisis adicional es indispensable.

- * El Espectrograma indica si las variaciones son causales o periódicas y si las mismas son de corto y/o largo período.

Se trata de un instrumento ideal para la localización de defectos en la hilatura.

- * El Diagrama de las variaciones de sección suministra -- una información adicional, en cuanto a anomalías escasas o variaciones de largo período, los cuales no se detectan en el espectrograma y que tienen poca influencia sobre la irregularidad. Es por lo tanto indispensable de registrar siempre el diagrama y no solamente el espectrograma.

- * Las Imperfecciones (partes delgadas, partes gruesas y -- neps) contados por el indicador de imperfecciones completan el análisis de la irregularidad del hilo.

Los criterios del análisis de la irregularidad permiten conclusiones en cuanto a la apariencia del producto terminado, pero sobre todo hacen visible e indican posibles defectos en el proceso de hilar.

No obstante sería completamente equivocado de juzgar la calidad de un hilo solamente con base en los resultados del análisis de la irregularidad. El valor de utilización de un hilo, además se determina por toda una serie de otros criterios; tales como mantenimiento del título, resistencia a la rotura y elongación, frecuencia de los defectos de hilos casuales (análisis con el classimat), etc.

Si no se tienen en cuenta todos los criterios se corre el riesgo de una apreciación equivocada de la calidad. (USTER NEWS BULLETIN)

FALLAS DE HILATURA Y EL ESPECTROGRAMA

Es necesario que todo departamento de Control de Calidad -- cuente con los instrumentos de medición y obtenga la información necesaria para evaluar los productos. Los diagramas de las variaciones periódicas largas, muestran solamente si sus magnitudes son suficientemente grandes; en cambio; en las variaciones periódicas cortas, es muy difícil encontrar si sus longitudes de onda caen aproximadamente a la longitud de onda del estiraje; por lo tanto, el cálculo CV toma demasiado tiempo.

Por otro lado, se puede probar que es casi imposible determinar la longitud de onda periódica de las curvas de variación de masa y longitud del material, aún con fuertes amplitudes lo mismo sucede con las longitudes de onda de estiraje. En consecuencia, las curvas de variación de masa y longitud, es una cuestión fuera de control de calidad.

La longitud de onda de los defectos mecánicos, determinados por medio espectrógrafo, es fácil de observar a través de un espectrograma.

CARACTERISTICAS DE UN ESPECTROGRAMA

Un espectrograma, puede dividirse en cuatro campos principales, como se muestra en la Figura N^o 3

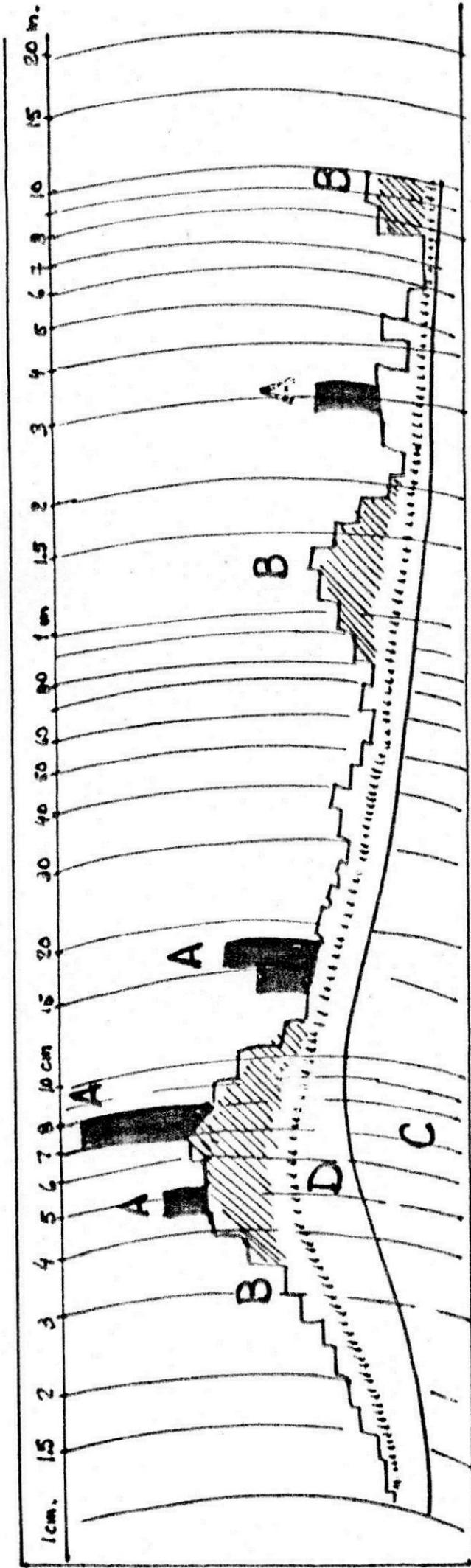


Fig. N^o 3 : CARACTERISTICAS DE UN ESPECTROGRAMA

1. La irregularidad periódica de "A" (long. de onda periódica) es ocasionada por el defecto mecánico durante el proceso. Este defecto puede eliminarse complementamente.
2. Las ondas de estiraje "B" pueden eliminarse parcialmente y, en algunos casos, completamente; dependiendo principalmente del sistema de estiraje y la clase de fibra. Las fibras artificiales y sintéticas cortadas, generalmente producen ondas periódicas de estiraje.
3. Las irregularidades al azar "C" (espectrograma ideal), se deben a la distribución de las fibras al azar, lo cual no tiene ninguna influencia.
4. El campo intermedio "D" entre el espectrograma ideal y el que presenta defectos, es la región de las imperfecciones en el sistema de estiraje.

DEFECTOS MECANICOS (Defectos periódicos)

Los defectos mecánicos (defectos periódicos), generalmente son causados por excentricidad de las diferentes partes de la maquinaria, durante el transcurso de la fabricación del hilo. En la mayoría de los casos es muy difícil reconocer visualmente los defectos periódicos. En resumen, los defectos periódicos pueden originarse por:

- Excentricidad de los cilindros superiores e inferiores -- del tren de estiraje de manuales (estiradora), mechera -- (pabilera), continua (torno), etc.
- Desgaste de los soportes de los cilindros de estiraje.
- Desgaste de las banditas de estiraje.
- Desgaste de los engranajes en general.
- Desgaste de los conjinetes.

Cuando la periodicidad proviene del mal funcionamiento de un cilindro en rotación (excentricidad), que podría ser un cilindro de estiraje, es necesario calcular el diámetro para relacionarlo con la longitud de onda periódica (A), empleando la siguiente fórmula:

ha originado en un proceso anterior al hilado propiamente dicho. El hilo en cuestión fue hilado en una mecha, con una densidad lineal de 1,25 ($N_e = 1.25$). Cuando esta mecha fue controlada, reveló una variación periódica, con una longitud de onda de 72 pulgadas. Este hecho, nuevamente evidencia que el defecto mecánico se produjo anteriormente a la elaboración de la mecha.

La cinta con la que se fabricó la mecha tuvo una densidad lineal de 0,2 ($N_e = 0,2$); de ahí que el estiraje de la mecha fue:

$$E = \frac{1,25}{0,2} = 6,25$$

La longitud defectuosa de la cinta será:

$$\lambda = \frac{72}{6,25} = 11,5''$$

De esto concluimos que, el diagrama de irregularidad de la cinta muestra una variación periódica con una longitud de onda de 11,25 pulgadas. Inspeccionando el manuar, se detectó que el segundo rodillo fue de $1 \frac{1}{8}''$ y el estiraje entre el segundo rodillo y el cilindro frontal o de entrega fue de 3,18. En consecuencia, el diámetro del cilindro defectuoso será:

$$D = \frac{\lambda}{\pi \times 3,38} = \frac{11,5}{3.1416 \times 3,18} = 1,125''$$

$$D = 1,1512''$$

El valor de 1,1512, es bastante aproximada a $1 \frac{1}{8}$, lo que confirma que el segundo rodillo fue el defectuoso.

$$D = \frac{\lambda}{\pi \times E}$$

En donde:

D = Diámetro del cilindro defectuoso.

λ = Longitud de onda de variación periódica.

E = Estiraje entre el cilindro defectuoso y el cilindro frontal de entrega.

La longitud de onda (λ) periódica defectuosa, se calcula por la siguiente fórmula:

$$\lambda = D \times \pi \times E$$

Para una mejor comprensión e interpretación de los defectos periódicos, nos valdremos de ejemplos:

- a) El espectrograma de un hilo de algodón exhibe una longitud de onda de 48 pulgadas. La longitud de onda de estiraje, usualmente, es alrededor de 3 pulgadas, y el estiraje en continuas es de 20 (E = 20).

Un estimado de la longitud de onda defectuosa, se obtiene dividiendo la longitud de onda periódica del hilo entre el estiraje de la continua. Entonces, se tiene:

$$\lambda = \frac{\text{Long. de onda periódica defect. } 48}{\text{estiraje de la continua } 20} = 2.4$$

$$\lambda = 2.4$$

El valor 2,4. corresponde a la longitud de onda del estiraje introducido por la mechera.

- b) Un hilo de algodón cardado, con una densidad lineal de 21 S, produjo un diagrama de irregularidad, el cual exhibe una variación periódica con una longitud de onda de 1,200 pulgadas. Claramente se observa que el defecto se

Un método alternativo para localizar el cilindro defectuoso, se basa en la siguiente fórmula:

$$\lambda = \frac{\text{Velocidad de entrega del c. frontal en pulg/mn}}{\text{rpm del cilindro defectuoso}}$$

Entonces, si conocemos la longitud de onda de la falta periódica y la velocidad del rodillo de entrega, podemos deducir que la causa del defecto es el rodillo o parte de la máquina, cuya rotación se calcula en revoluciones por minuto. El defecto de un rodillo de estiraje o parte de la máquina, puede ser localizado directamente, midiendo la velocidad con un tacómetro, o mediante el estudio del tren de engranajes de la maquinaria, para calcular las revoluciones por minuto de las distintas partes de la máquina.

- c) La longitud de onda del defecto fue 11,25". Suponiendo que la velocidad de entrega medida es de 30 yardas por minuto, aplicando la fórmula se obtiene:

$$(I) \quad 11,52'' = \frac{30 \text{ yd} \times 36''}{\text{rpm}}$$

$$(II) \quad \text{rpm} = \frac{30 \times 36}{11,52} = 96$$

Luego, la longitud de onda (λ) será: $\frac{30 \times 36}{96} = 11,25$

En las Tablas III, IV se dan el estiraje y la longitud de onda periódica del tren de estiraje de una manual.

TABLA III: DIAMET. Y DISTRIB. DE ESTIRAJE DE LOS RODILLOS DE MA
NUAR

<u>RODILLOS DE ESTIRAJE</u>	<u>ESTIRAJE</u>
Rodillo trasero (aliment.) (1.125") al 3° rodillo	1.15
3° rodillo (1.0") al 2° rodillo	1.80
2° rodillo (1.0") al 1° rodillo (r. frontal)	2.84
1° rodillo (r. frontal) (1.25") al rod. calandra 2"	1.02
Estiraje tot. del rodillo trasero al rodillo calandra	6.00

FUENTE: Revista Técnica de SENATI

TABLA IV: LONGITUD DE ONDA PERIODICA POR EXCENTRICIDAD DE LOS
RODILLOS DE ESTIRAJE

<u>POSIBLE CAUSA DEL DEFECTO PERIODICO</u>	<u>CALCULO DE LA LONG. DE ONDA PERIODICA</u>	<u>LONG. DE ONDA PERIODICA</u>
Rodillo trasero (alimentación)	1.125" (π) (6.0)	21.21
3° rodillo	1.0 " (π) (1.8) (2.84) (1.02)	16.38
2° rodillo	1.0" (π) (2.84) (1.02)	9.10
1° rodillo	1.25" (π) (1.02)	4.10
Rodillo calandra	2.0" (π)	6.28

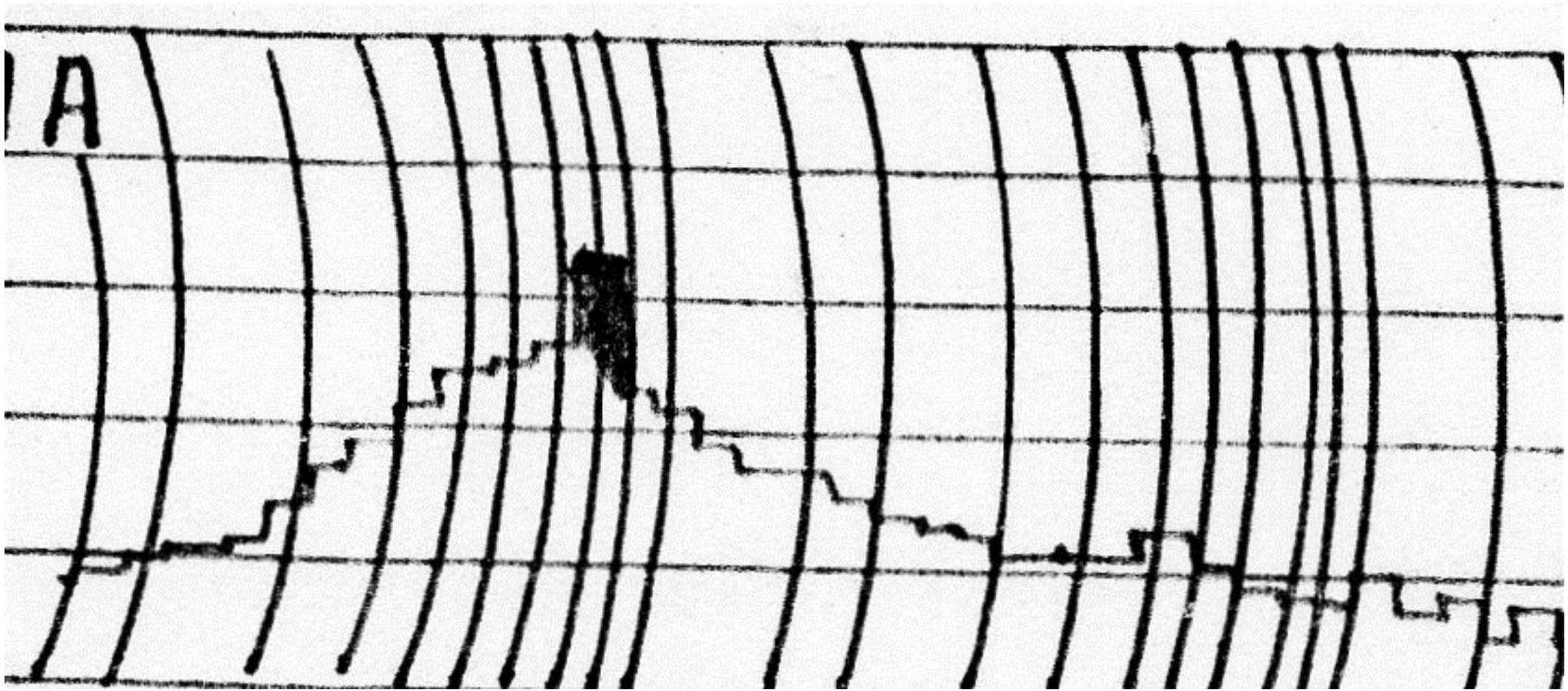
FUENTE: Revista Técnica de SENATI

La figura N°4 ilustra el trazado del espectrograma con el espec|ógrafo "USTER".
| |

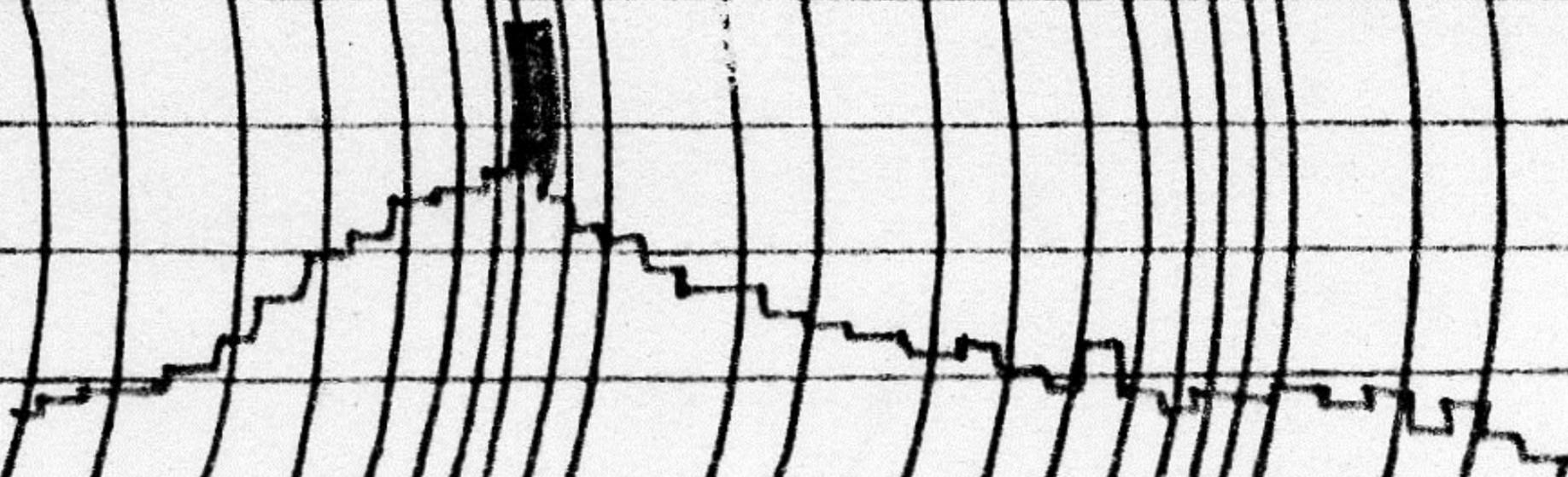
En el espectrograma 1A, la magnitud del defecto es insignifican_{te}: pero a pesar de ello, afecta el acabado del tejido.

En el espectrograma 1B, el defecto es significativo y afecta con siderablemente la apariencia del tejido.

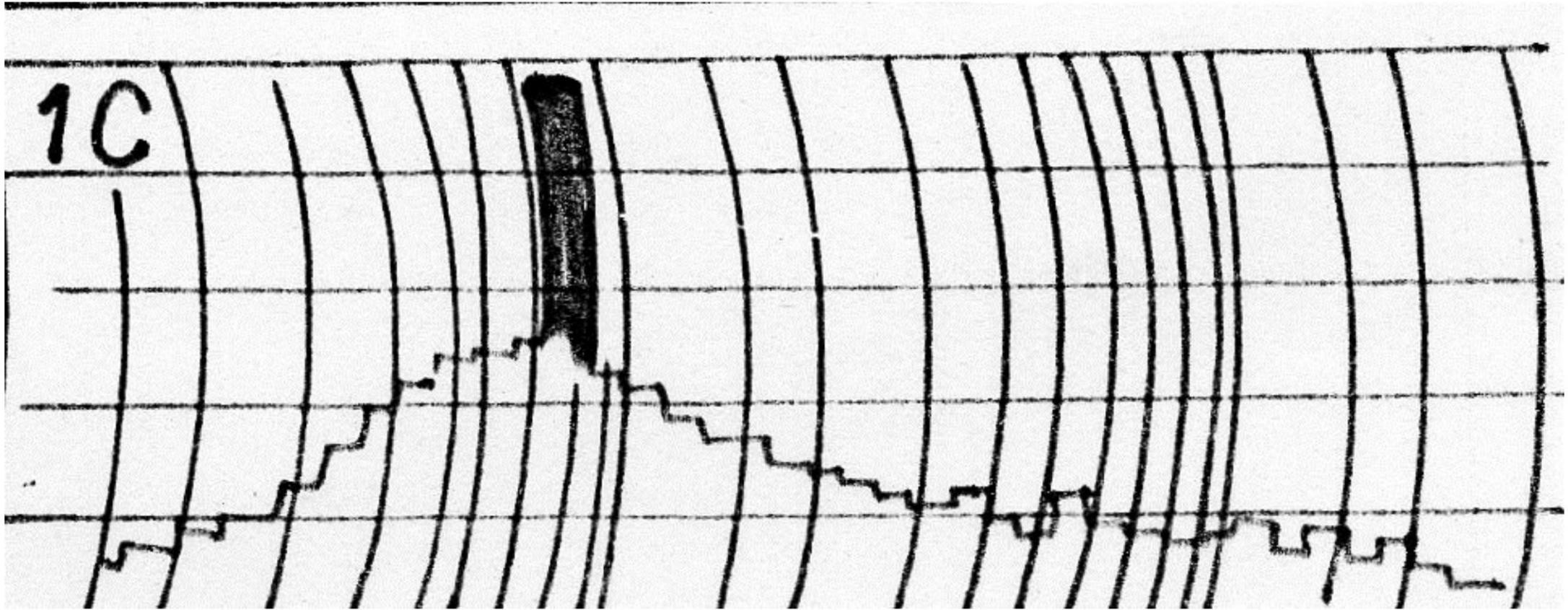
En el espectrograma 1C, el defecto es muy significativo, afec_{tando} tanto al tejido acabado, como a la resistencia a la trac_{ción} del hilo.



1B



1C



IMPORTANCIA DE LAS MEDICIONES USTER

MEDICIONES EN LAS CARDAS DE LANA:

La determinación de la irregularidad $U\%$ en la carda de lana permite:

- Vigilancia de cilindros y guarniciones en cardas de lana.
- Detección de cortas irregularidades de la alimentación.
- Ajuste óptimo de aquellas graduaciones que tienen influencia sobre la regularidad de la cinta.
- Graduación óptima de regulaciones de corto período y de los trenes de estiraje.

La medición de título en cardas de lana permite:

- Comparación relativa del título entre cardas conectadas a un mismo sistema de alimentación.
- Buena vigilancia del mantenimiento de título con una reducción del número de determinaciones de título.
- Graduación óptima de la regulación de largo periodo.
- Regulación y vigilancia de la alimentación directa por flocos.

MEDICIONES EN EL MANUAR

La determinación de la irregularidad $U\%$ en el manuar permite:

- Regulación óptima de las graduaciones del tren de estiraje tales como estiraje preliminar y principal, distancia entre los puntos de pinzado, presión de los cilindros superiores.
- Detección de los defectos que podrían ocasionar irregularidades demasiado altas.
- Ajuste óptimos de regulaciones de cinta con circuitos -- abiertos de regulación para fibras cortas y largas.

La medición del título en el manuar permite:

- Comparación relativa del título después de modificaciones de regulación y entre manuares alimentados con un mismo tipo de material.

- Control periódico de título con una reducción del número de determinaciones de título.
- Control rápido para determinar si en el material de alimentación hay una cinta con un título equivocado o de un material diferente.
- Graduación de la regulación del manuar.

Normalmente en caso de manuales de fibra larga, la medición puede hacerse a la salida de la máquina sin que se tenga -- que hacer ninguna modificación.

MEDICIONES EN LA MAQUINA PEINADORA

La medición de la irregularidad $\%U$ en la máquina peinadora permite:

- Graduación óptima del empalme de fibra, del tren de estiraje y de la desviación de las cintas en la mesa.
- Detección rápida de defectos y de periodicidades de peinado demasiado grandes y los cuales empeoran considerablemente la regularidad de la cinta de manuar

La medición de título en la máquina peinadora permite:

- Comparación del título de las cintas individuales de cada máquina.
- Comparación del título entre máquinas peinadoras con un mismo tipo de material de alimentación .

Debido a la baja velocidad de alimentación, la medición - del valor $U\%$ normalmente debe hacerse a la salida del material del tren de estiraje.

MEDICIONES EN LA MAQUINA CONTINUA DE HILAR

La medición de la irregularidad $U\%$ permite:

- Detección de defectos importantes en los trenes de estiraje, cursores y en los husos.

- Detección de ensuciamientos del huso.
- Graduación de los Cilindros de presión.
- Graduación de la distancia entre los cilindros.
- Obtener la confirmación de una variación importante de la regularidad de hilo que se debe a la materia prima.

La medición del título permite:

- Detección de variaciones importantes del título en comparación con el huso del título de referencia.

5.2.1 CONTROL DE PESOS E IRREGULARIDAD DE CINTA Y MECHAS EN LA PREPARACION PARA HILATURA DE LANA

OBJETIVO: El propósito del control de las mechas y cintas, es detectar las variaciones en la masa que se producen en los diferentes pasajes del proceso de preparación de la lana antes del ingreso a las continuas.

Pueden ocurrir fallas de irregularidad alta, debido a causas asignables tales como baja calidad de materia prima, deterioro en el teñido, mala calibración de la máquina, fallas de la misma, descuido del operario, etc o diversas causas aleatorias.

MUESTREO: El muestreo se realiza de acuerdo al programa de producción, se controlan todas las partidas, desde el inicio del proceso, en cada pasaje; autorregulador, intersecting I, intersecting II y acabadores.

PREPARACION DEL EQUIPO DE PRUEBA: Los aparatos a utilizarse en el control de la irregularidad son:

- Regularímetro uster
- Integrador
- Registrador
- Espectrógrafo

Es necesario calentar todos los aparatos por un mínimo de 1 hora, antes de controlar o probar algún material. Este ajuste de los aparatos debe hacerse una vez por semana y solo ajustar si se encuentra fuera de tolerancia; es perjudicial para el aparato el mover continuamente los potenciómetros de ajuste.

Es importante limpiar bien las rendijas con un negativo de película o brocha, en la posición "Inert Test", hasta que el galvanómetro llegue a la línea roja o marque el 100%; si esto no sucediera calibrar los aparatos, siguiendo el manual del uster.

El material deberá pasar por la rendija correspondiente al peso que tiene dicho material. (TABLA V)

TABLA V:
RENDIJAS ADECUADAS PARA CADA PESO

<u>Average Value</u>	<u>Rendija</u>	<u>Nm</u>		<u>Gr/m</u>		
1 - 16	}	1	0.1	0.025	10	40
		2	0.33	0.08	3.03	12.5
		3	1.1	0.3	0.91	3.33
		4	6.3	0.9	0.16	1.11
12-32	}	5	15.0	6.3	0.067	0.1587
		6	47.0	15.0	0.02	0.067
		7	123.0	47.0	0.008	0.02
		8	250.0	123.0	0.004	0.008

PROCEDIMIENTO

a) CONTROL DE AUTORREGULADOR, INTERSECTING I y

INTERSECTING II

- Traer un tarro con muestra de mas o menos 60 mts.
- Pasar por la rendija adecuada según cuadro anterior, a una velocidad de 8mt/min. durante 5 min.

transcurrido el tiempo indicado, se toman los resultados del integrador, en la escala del 25% , el cual constituye la irregularidad expresada en %.

- Se corta exactamente una cinta de 1m y se pesa - este peso debe coincidir con el del plan de trabajo.

b) CONTROL DE ACABADORES

- Traer al laboratorio dos bobinas del acabador ~~en~~ en prueba los números de los cabezales serán los correspondientes al plan de muestreo establecido con cada acabador.
- Esta vez se pasará la mecha por la rendija 2; y la velocidad y tiempo de prueba serán iguales que en el caso anterior.
- Transcurrido el tiempo de prueba se lee el valor en el integrador, en la escala del 50%, esta será su irregularidad expresada en %U.
- En el aspe de mechas se devana 10 mts. del material (5 vueltas); el peso obtenido se divide entre 10 para obtener el peso expresado en Gr/1mt.

CALCULOS Y RESULTADOS

La hilandería tiene estandarizado los planes de preparación, de los diversos títulos y composiciones - que se elaboran. (TABLA VI)

El laboratorio de C.C. realiza los controles de las cintas y mechas en cada pasaje, lo mismo que el peso (Gr/mt); de tal modo que se cumplan los pesos fijados en cada plan de preparación y realiza la prueba en el uster hasta obtener el mejor valor de irregularidad posible, estando siempre en comunicación constante con el supervisor de turno quien hace los

ajustes necesarios; hasta obtener una buena mecha.

INFORME: En el informe debe figurar:

- El número de la partida, color, título, material y tamaño de lote.
- Los pesos (gr/m) y % irregularidad (%U) de cada pasaje controlado, los cuales deben estar dentro de los límites de control. (VER CASO PRACTICO # 1)

5.2.2. EL INDICE DE IRREGULARIDAD "I"

Aunque el índice de irregularidad "I" y su aplicación practica ha sido conocida por un largo tiempo dentro de la industria textil, el cálculo para comparar la irregularidad medida con la irregularidad ideal ha sido usada rara vez.

Para simplificar la aplicación de este método, Zellweger Ltd. introdujo al mercado hace algun tiempo la calculadora USTER. Esta calculadora hace posible una rápida determinación de los valores "I" .. (ZELLWEGER USTER PUBLICATIONS).

METODO DE APRECIACION DE LA EVOLUCION DE REGULARIDAD EN EL TRANSCURSO DE LA PREPARACION EN LA HILATURA

Un hilo de buena calidad no puede obtenerse con una mala preparación. La regularidad de cinta del 3er pasaje de preparación debe ser la mejor posible.

Para juzgar la evolución de regularidad en el transcurso de la preparación independientemente de la finura de las fibras (por lo menos en una primera aproximación), no se utiliza el valor U% bruto tal y como resulta de las medidas, sino el índice de irregularidad I.

Para visualizar la evolución de la regularidad en - preparación, se utiliza un diagrama de coordenadas - logarítmicas (impreso bilogarítmico de dos modulos).

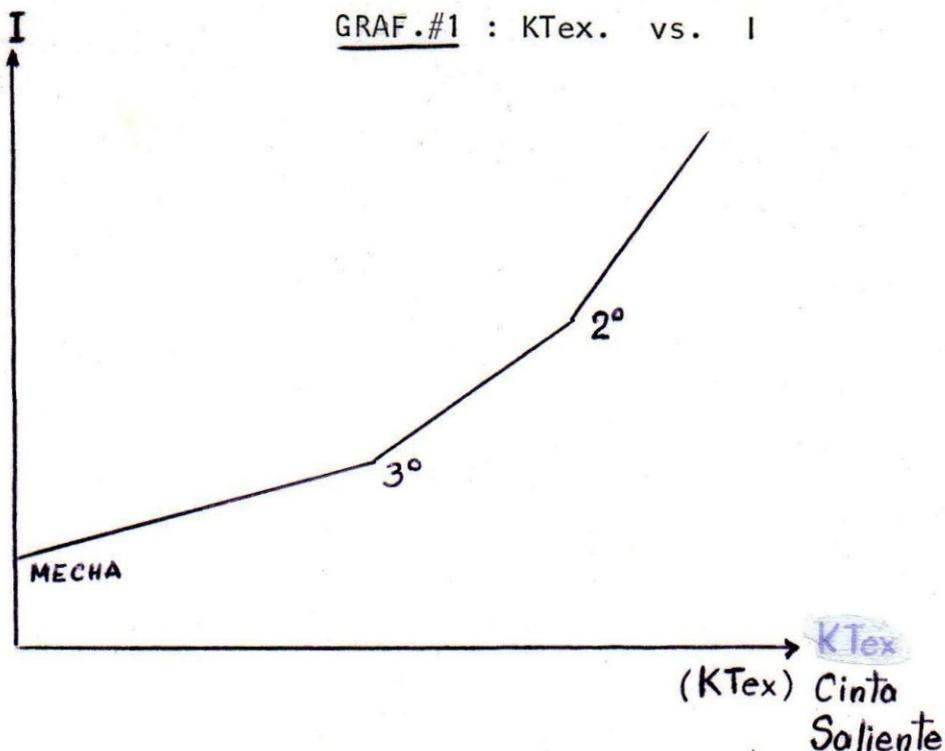
Cada pasaje está caracterizado por un punto cuya ab- cisa es el peso de una cinta saliendo en Ktex (gr/m) y la ordenada el índice I de esta cinta.

En el gráfico indicado seguidamente, se puede obser- var un ejemplo de evolución.

Al cabo de cierto tiempo de utilización este método permite a todo responsable de fabricación, estable- cer su propio standard de calidad, según las mate- rias trabajadas y la calidad buscada.

De hecho, no existe standard universal, y verdade- ramente no puede existir.

Así, los valores de I, a pesar de ser más generales que U, dependen del tipo de materia, de la limpieza de las cintas, del diagrama de longitud, de la apti- tud de las fibras a ser trabajadas y del tipo de fa- bricación. (Boletin N. Schlumberger et C^{ie} Fran- cia)



FUNDAMENTO TEORICO

Hace algún tiempo, varios investigadores como Martin dole, Huberty y otros, demostraron que en toda cinta para producir hilatura, las variaciones de irregularidad del peso por unidad de longitud pueden no pasar un cierto valor limite. Los valores limites obtenidos con distribuciones de fibra completamente a la ventura se refieren a los valores de irregularidad limite y pueden ser calculados con una muy buena aproximación por medio de la siguiente fórmula.

Promedio lineal de Irregularidad limite:

$$U_{lim} = \frac{80}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + 0.0004VD^2} \quad \% \quad (1)$$

Promedio Cuadrático de Irregularidad limite

$$CV_{lim} = \frac{100}{\sqrt{n}} \sqrt{1 + 0,0004 VD^2} \quad \% \quad (2)$$

En esta fórmula "n" se refiere al número promedio de fibras en la sección transversal del producto a hilar, y VD (en %) se refiere al coeficiente de variación del diámetro de la fibra.

El siguiente paso es elaborar una relación entre la irregularidad actual medida y la irregularidad límite ideal. De este modo se obtiene el índice de Irregularidad "I" donde:

$$I = \frac{U_{eff}}{U_{lim}} = \frac{CV_{eff}}{CV_{lim}} \quad (3)$$

(U eff y CV eff = medida de la irregularidad efectiva)

En el caso ideal, el índice de irregularidad "I", debería ser igual a 1.

En la práctica, sin embargo, este es siempre algo -- mas que 1. Se tiene disponible, por lo tanto, una cifra la cual muestra que tanto, un producto en hilatura difiere del caso ideal. A partir de esta definición esta claramente indicado que el índice "I" es -- una medida de la "bondad de hilatura" y por lo tanto proporciona una ayuda muy valiosa en la observación del proceso de hilatura.

La literatura referida a este tema describe también otro factor de irregularidad "K" introducido por Huberty, de tal modo que la relación entre "I" y "K" (FACTOR HUBERTY) es:

$$I = \frac{K}{100}$$

(En el caso ideal $K= 100$, pero en la práctica, el valor de K es siempre mayor que 100)

Con respecto a la mezcla de hilos, el cálculo de la irregularidad ideal puede ser determinada de tal modo que la mezcla de hilos sea considerada como compuesta por dos o mas hilos, cada hilado compuesto a partir de un tipo de fibra únicamente.

Estos hilos componentes son tomados como entes separados y para cada uno se calcula un valor de acuerdo a la fórmula de Martindale.

Luego estos valores son combinados para proporcionar un valor global de la irregularidad ideal para el hilo como un todo (ver ejemplo 3)

CALCULOS PRACTICOS

Con el algodón y todas las fibras elaboradas por el hombre, se puede depreciar el coeficiente de variación de la sección transversal de la fibra, de tal modo que las dos fórmulas referidas arriba (1) y (2) se pueden simplificar a:

$$U_{lim} = \frac{80}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

$$CV_{lim} = \frac{100}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

de donde la exactitud de esta fórmula es, para la mayoría de los casos, suficientemente conveniente.

Para un valor aproximado con respecto a la lana, el coeficiente de variación del diámetro de la fibra, variación V_D como un valor medio puede ser aproximado a 25%.

Convirtiendo la fórmula (1) a (5) se obtiene los siguientes terminos simples para la irregularidad indice "I"

Algodón y todas las fibras elaboradas por el hombre:

$$I = 0.01 \frac{CV_{eff}}{\sqrt{Nm}} = 0.0125 \frac{U_{eff}}{\sqrt{Nm}} \quad (6)$$

Lana:

$$I = 8.85 \frac{CV_{eff}}{df \sqrt{Nm}} = 11.05 \frac{U_{eff}}{df \sqrt{Nm}} \quad (7)$$

donde:

df = Sección transversal de la fibra de lana en micrones.

Nf = Número métrico de la fibra

Nm = Número métrico del producto de hilatura

CVeff = Medida de la irregularidad media cuadrática (coeficiente de variación)

Ueff = Medida de la irregularidad media lineal (desviación media).

RELACION ENTRE "I" , U% ó CV% y la FINURA DE LA FIBRA

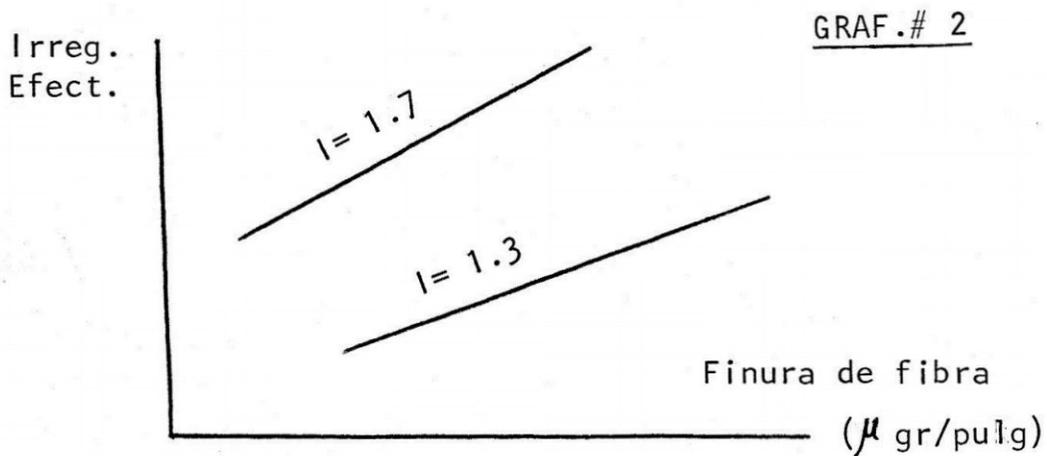
La figura (GRAF.2) muestra dos curvas las cuales se basan en figuras escogidas arbitrariamente de la finura de fibras y representa la relación entre la irregularidad efectiva U% y la finura de las fibras en $\mu\text{gr/pulg}$. Las dos curvas se refieren a dos valores del índice de irregularidad "I" y han sido determinados para un hilo de algodón de Ne 40 (Tex 15)

Las curvas pretenden ilustrar que bajo condiciones prácticas, una comparación directa de valores de irregularidad efectiva (como el dado por el integrador Uster) demuestra que siempre toma en consideración la finura de las fibras o los valores del índice de irregularidad. Si dos hilos de título Ne 40 (Tex 15) tienen el mismo valor igual ejemplo, 12.0 U%, entonces puede ser que:

- a) Uno sea hilado, por ejemplo, a partir de una fibra de finura 3.0 $\mu\text{gr/pulg}$, con un alto índice de irregularidad de valor 1.7.
- b) El otro hilado a partir de una fibra mas gruesa, por ejemplo, 5.0 $\mu\text{gr/pulg}$ pero con un bajo índice de irregularidad de 1.3

Cuando se hace una comparación con los standards Uster. Los valores disponibles nos dan únicamente --

una uniformidad absoluta y no es considerada la medida de la finura de la fibra o la "bondad de la hilatura". Una fibra fina, sin embargo, debería dar un hilado mas regular, de tal modo que la "excelencia de la hilatura" puede ser únicamente determinada por referencia del índice de irregularidad "I"



LA CALCULADORA USTER

Descripción: La calculadora consiste de cuatro discos metálicos circulares. A partir de la finura de la fibra, el título del material y la irregularidad efectiva (medida), la calculadora uster nos da una indicación directa del número promedio de fibras en la sección transversal, la irregularidad límite y el índice de irregularidad "I"

Las siguientes unidades son disponibles en la calculadora:

Finura de Fibras

Para todas las fibras excepto la lana:

Nm (título métrico), Tex, Deniers. gr/pulg.

Para fibras de lana (y ninguna otra que fibra de lana) diámetro de fibras en micrones.

Título

Nm (título métrico), Ne (título inglés para algodón)

Ne peinado (título inglés de peinado), Ne cardado (título inglés de cardado), Granos/yarda y granos/tex.

Numero medio de fibras en la sección transversal -
de el material

Nc para todas las fibras, excepto lana.

Nw únicamente para fibras de lana

MEDICION DE IRREGULARIDAD

CV eff y U eff

Debido a que únicamente con la lana es tomada en -
consideración la parte de la raíz cuadrada en la -
fórmula (1) y (2), la escala del diámetro de la fi-
bra es medida en micrones, comparada a aquella pa-
ra la finura de fibra en $\mu\text{gr/pulg}$, denier, Tex y Nm
a tenido que ser reemplazado por un cierto factor.
Una conversión de estas unidades a micrones y vice-
versa no es posible.

La nueva calculadora Uster difiere del modelo ante-
rior en que provee el número medio de fibras en la
sección transversal Nc (para todas las fibras ex -
cepto lana), esta también nos da el número medio
de fibras en la sección transversal Nw para fibras
de lana.

Modo de Operar la Calculadora Uster

Determinación del Índice de Irregularidad

Dado: finura de fibra, titulo de la cinta y medi-
da de la irregularidad (Ueff y CV eff).

Se requiere: Irregularidad limite (Ulim o CV lim)
índice de irregularidad "I" y el número medio -
de fibras en la sección transversal "Nc" o "Nw"

- a) Sostener el disco blanco, (el segundo empezando de arriba) firmemente y girar el disco verde (el disco superior) hasta que el valor de la finura de la fibra pueda colocarse en el valor --

Para lana, el disco debe ser colocado únicamente en términos de micrones (diámetro de la fibra).

- b) Ahora, sostener firmemente el disco amarillo (tercero desde arriba) y girar el disco blanco por medio del cual, el disco verde también girará. Aquí deberá asegurarse de que no haya deslizamiento entre los dos discos, el verde y el blanco. Este disco blanco es movido hasta que el valor del título requerido del producto en proceso de hilatura pueda ser colocado opuesto al título mostrado en el disco verde, (en tex, granos/yd., Nm, Ne peinado y/o Ne cardado); ahora puede leerse directamente en el disco amarillo, la irregularidad límite ($U_{lim} \%$ ó $CV_{lim} \%$) en la posición respectiva de la flecha en el disco blanco.
- c) Ahora girar el disco amarillo con respecto al disco azul (disco base), asegurándose de que no haya deslizamiento entre los discos amarillo, verde y blanco. El disco amarillo se mueve hasta que el valor de irregularidad medido ($CV_{eff} \%$ o $U_{eff} \%$) se pueda colocar sobre el disco azul opuesto a la marca respectiva del disco blanco. Estos valores de irregularidad efectivo son los valores proporcionados por el integrador Uster (lineal $U \%$ o cuadrático $CV \%$). El índice de irregularidad puede ser obtenido directamente por lectura de el valor sobre el disco azul al otro lado del índice "I" marcado sobre el disco amarillo.

5.2.2.1 RESULTADOS PRACTICOS

Ejemplo 1. Hilado de Algodón

Hilado de algodón (100% algodón) con fibra -
de finura 1.5 denier y titulo Nm 60.

- Irregularidad medida $U_{eff} = 12.0\%$
- Colocar "finura de fibra" a 1.5 denier
- Girar el segundo disco empezando de arriba
(el disco blanco) atraer la flecha "COUNT"
a Nm 60.
- Leer el "Numero de fibras" $N_c = 100$ y la -
irregularidad limite $U_{lim} = 8.0\%$
- Girar el tercer disco empezando de arriba
(disco amarillo), atraerlo hacia el valor
 $U_{eff} = 12.0\%$

En el indice "I" el valor requerido está
indicado como 1.5

Ejemplo 2: Hilado de Estambre de Lana

Un hilo elaborado con 100% de una fibra de
sección transversal de 20 micrones es hila-
do a un titulo inglés Worsted 30 con una --
irregularidad $CV_{eff} = 17.7\%$

La operación de la calculadora USTER de --
acuerdo a la explicación dada arriba.

Uno calcula:

$$N_w = 72$$

$$CV_{lim} = 13.1\% \text{ y } I = 1.35$$

Ejemplo 3: Hilado Mezcla

Hilado de estambre de lana, de una mezcla -
de 45% lana, 55% Poliester titulo de hilado
Nm 30 (Tex 33.3), finura de fibra:

Poliester 3.0 den.

Lana 27.5 (micrones)

Irregularidad medida (efectiva) $U_{eff} = 15.2\%$

El componente poliester corresponde a:

$$T_1 = 33.3 \times \underline{55} = 18.3 \text{ Tex}$$

El componente lana corresponde a:

$$T_2 = 33.3 \times \frac{45}{100} = 15.0 \text{ tex}$$

Usando la calculadora USTER para cada componente:

$$U_1 \text{ (limite)} = 10.9\% \text{ (para fibra 3.0 den, hilo 18.3 tex)}$$

$$U_2 \text{ (limite)} = 20.4\% \text{ (para fibra 27.5 K, hilo 15.0 Tex)}$$

Combinado estos dos componentes de acuerdo a la sgte. fórmula:

$$U_{\text{lim total}} = \frac{\sqrt{(U_1 \text{ lim} \times T_1)^2 + (U_2 \text{ lim} \times T_2)^2}}{T}$$

$$U_{\text{lim total}} = \frac{\sqrt{(10.9 \times 18.3)^2 + (20.4 \times 15.0)^2}}{33.3}$$
$$= 11.0\%$$

Nuevamente utilizando la calculadora Uster, - el indice

$$I = \frac{U_{\text{eff}}}{U_{\text{lim tota.}}} = \frac{15.8}{11.0} = 1.38$$

5.3 DETERMINACION DEL TITULO O NUMERO

La densidad Lineal (titulo o número) de un hilo es una expresión numérica que indica la finura del mismo; según la relación de longitud y masa, o viceversa.

Existe un sistema directo y otro indirecto de numeración de hilos, nosotros tomaremos a estudiar brevemente solamente el Sistema Métrico que es un sistema indirecto de numeración --

del hilo específicamente de lana que es la materia textil con la cual se trabaja en Textil Perú Pacífico.

En este sistema, la unidad de longitud es 1,000 metros (1Km) y la unidad de masa el Kilogramo (1,000 gramos).

El número métrico indica cuantas veces 1000 metros de hilo se requiere para pesar un kilogramo. De este modo se tiene que:

- Si 9000 metros de un hilo pesa 1 kilogramo se dice que el número métrico es 9 (Nm=9) o, lo que es lo mismo, 9000 m/kg.

La fórmula básica del número métrico es:

$$Nm = \frac{L}{C \times P} \quad (1) \quad \text{ó} \quad \frac{m}{g} \quad (2)$$

donde:

L = Longitud del espécimen en metros.

C = Constancia de longitud (1000 m)

P = Peso en Kilogramos del espécimen, en condiciones normales de temperatura y humedad.

Un control sistemático y cuidadoso de la densidad lineal o título garantiza la uniformidad del producto.

Es por eso que teniendo muy presente el concepto expresado anteriormente, el Laboratorio de Control de Calidad de Textil Perú Pacífico tiene un control muy estricto en esta característica física tan importante del hilado para procesos posteriores.

5.3.1 METODO DE LA MADEJA

OBJETIVO: Determinar la masa por unidad de longitud del hilo; es decir la densidad lineal que viene expresada por una cifra que se denomina título.

MUESTREO: Se toman cinco muestras al azar, de cada máquina; si los resultados mostraran una alta varia-

bilidad y los resultados estuvieran muy proximos a los deseados; se procede a muestraer nuevamente y realizar nuevamente la prueba.

Aparato y/o Equipo: Devanadora o aspe eléctrico con contómetro automático.

PROCEDIMIENTO:

- Se devanan, en el aspe; madejas de material (acondicionado, en el caso de hilado vaporizado); cada madeja debe tener 100 mts. de hilado, evitando la superposición de hilos durante el devanado el devanado debe realizarse a velocidad constante y con una tensión uniforme.
- El acondicionamiento en caso de material terminado debe realizarse a la atmosfera especial de pre-acondicionamiento durante el tiempo necesario; la atmosfera especial debe tener ~~HR~~ $21\% \pm 2\%$ y temperatura de $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; el tiempo mínimo de acondicionamiento para material recién vaporizado es de 12 horas.
- Se pesa cada muestra devanada (5) en la Balanza de lectura directa de títulos, con la mayor exactitud posible. Evitar movimientos con la corriente de aire.

CALCULOS Y RESULTADOS

- Se calcula el titulo promedio de las cinco madejas.
- Se calcula el % coeficiente de variación.
- Si el titulo promedio estuviera fuera de los límites de control; se hace corregir inmediatamente; --tratándose de hilos en proceso.
- Si el resultado promedio estuviera dentro de los límites de control, pero la variabilidad de resultados fuera alta; se vuelve a muestrear y se verifica el resultado. (VER CASO PRACTICO # 2)
- Para calificar el grado de aceptación de la variabilidad del titulo del hilado; hacemos uso de los va-

lores de experiencia CV% para variaciones de título en hilos de hilatura dado por los Statistics - Uster

<u>Frecuencia de sumas de la producción mundial en %</u>	<u>Sistema de Hilatura para lana peinada</u>
	CVt (100m)
5 %	1.25
10 %	1.40
25 %	1.80
50 %	2.20
75 %	2.75
90 %	3.60
95 %	4.60

- Variaciones superiores al 3% ya pueden tener una influencia negativa en el tejido, barradas de trama por ejemplo.
- Es de esperarse que conforme mejore la regulación de las peinadoras, el valor CV% de la variación del título del hilo vaya mejorando.

5.4 DETERMINACION DE RESISTENCIA A LA TRACCION

Se sabe que la Resistencia es la fuerza que se opone a la rotura del hilo y el Alargamiento se refiere al aumento de longitud hasta la rotura.

El alargamiento ó elongación se obtiene en forma simultánea con la resistencia del hilo simple.

El alargamiento se expresa en % y en mm.

El (%) indica que porcentaje de 500 mm de hilo se ha estirado (relación relativa).

El (mm) indica cuanto se ha estirado el hilo (relación absoluta).

La resistencia y el alargamiento del hilo sencillo representan más informaciones concretas sobre el valor del hilo en el uso práctico. Con el aparato "el Dinamómetro a mano" se tiene que vigilar los puntos siguientes:

- La distancia de las pinzas tienen que ser 500 mm, la rotura del hilo 20 seg.
- Buscar la esfera justa para la escala de la resistencia, las roturas deben indicar después el primer tercero y antes del último tercero de la escala.
- Cuando se introduce el hilo en las pinzas del aparato, el hilo se tiene que coger fijo para que no se deshaga - la torsión, de otra manera la resistencia y el alargamiento obtenidos serían equivocados.

Rotura por Kilómetro (RKM) ó longitud de Rotura

Hace mucho tiempo se expresa la resistencia del hilo en gramos, pero estos resultados no son exactos considerando el título efectivo del hilo, porque según este, varía naturalmente también la resistencia. Por eso es aconsejable usar para la resistencia la expresión "Las Roturas Kilométricas" (RKM); que dicen tantos kilómetros del hilo son necesarios para romperse por su propio peso, es decir aquella longitud que provocaría la rotura estando el hilo suspendido verticalmente, y la fórmula será:

$$RKM = \frac{\bar{R} \times Nm}{1000}$$

\bar{R} = Promedio de resistencia de hilo simple en gramos.

Nm = Título métrico efectivo ó actual en Km/Kg

Si el hilo estuviese en sistema inglés la fórmula será:

$$RKM = \frac{\bar{R} \times Ne \times 1.69}{1000}$$

Ejemplo: RKM = 9.63, indica que 9.63 Km de hilo se necesita para que se rompa por su propio peso.

5.4.1 METODO-RESISTENCIA A LA TRACCION DE HILADOS INDIVIDUALES

OBJETIVO: Determinar la Carga Máxima y el Alarga - miento de hilos simples y Retorcidos de Fibras. Se estira el espécimen hasta rotura, mediante medios mecánicos apropiados.

MUESTREO: Se extrae al azar un número mínimo de 5 a 10 canillas por partida, según sea el tamaño de la partida.

Aparato y/o Equipo: Se empleará el Dinamómetro de Hilos Zweigle. (ANEXO 10)

PROCEDIMIENTO:

- Se deja acondicionar las muestras, en el ambiente de laboratorio por lo menos 12 horas (si está recién vaporizado) y dos horas si recién salió de continuas.
- Se coloca el huso en un soporte; que viene anexo al dinamómetro; del cual se va extrayendo el hilado sin pérdida de torsión. Se descartan los primeros metros.
- Se sujeta un extremo del espécimen en una de las mordazas del dinamómetro, se coloca el otro extremo, en la otra mordaza; se aplica una pre-tensión (aprox. 0.25 g/tex) suficiente para eliminar cualquier laxitud o ensortijamiento, pero sin estirar apreciablemente el hilado y luego se ajusta la segunda mordaza. No se debe tocar la porción de hilado entre las mordazas.
- Se hace funcionar el aparato a una velocidad tal que el promedio de los tiempos de rotura de una serie de especímenes sea de 20 ± 3 sgs; para lo cual el equipo esta provisto de un dispositivo que regula la velocidad de desplazamiento de la mordaza móvil.

Se pone en funcionamiento el dinamómetro a una velocidad estimada apropiada para un tiempo medio de rotura de 20 ± 3 sgs.

Después que el espécimen se haya roto, se anota la carga máxima, el alargamiento a la carga máxima o la carga final y el tiempo de rotura.

Si el tiempo medio de rotura de los primeros muestreos no se encuentra dentro de los límites de 20 ± 3 sgs. se descartan los resultados y se ajusta nuevamente la velocidad para obtener el tiempo medio de rotura dentro del límite establecido. Se rompen cinco muestreos más en las condiciones obtenidas con el ajuste; se calcula el tiempo de rotura y se hacen ajustes posteriores si fuera necesario; hasta obtener el tiempo medio de rotura de 20 ± 3 sgs.

- Se descartan todos los ensayos realizados sobre especímenes que se deslizan entre las mordazas o que se rompen en las mismas o a menos de 5 mm de los bordes de estas.

CALCULOS Y RESULTADOS:

- Se determina un promedio de lecturas; dos o tres para cada huso; tanto de resistencia como de elongación.
- La Carga Máxima se expresa en Grms. El alargamiento se expresa como porcentaje de la longitud real entre mordazas del espécimen sin estirar.
La tenacidad se expresa en kilogramos de rotura (RKM) (fuerza de rotura en función del título de hilo)
- Se determinan los Coeficientes de Variación.

5.5 DETERMINACION DE LA TORSION

Brevemente daremos a conocer algunos conceptos importan-

tes relacionados a este punto. Torsión es el efecto de asegurar la cohesión de las fibras entre si, con el propósito de crear una resistencia a la tracción en las mechas e hilos, especialmente en el conjunto fibroso que conforma el hilo.

Como a mayor longitud de fibra, mayor cohesión o puntos de contacto entre ellas, tendremos que, a igualdad de torsión suministrado al hilo, la resistencia será mayor en las fibras mas largas. Generalmente cuanto mas fino es el hilo, habra mayor cantidad de torsión, debido a que las torsiones por centimetro son directamente proporcionados a la raíz cuadrada de su densidad lineal.

$$V.P.M = K m \times \sqrt{Nm}$$

V.P.M. = vueltas por metro

Nm = densidad lineal

Km = factor de torsión

Básicamente hay dos clases de torsión, según la inclinación de la hélice que forman los espirales en "Z" y "S" y la dirección del huso que la produce.

En la mayoría de las operaciones textiles, un cambio en la torsión implica aumentar o disminuir la velocidad de los cilindros y los rodillos de entrega de un tren de estiraje, de una mechera o continua, en la cual una vuelta representa un aumento o disminución de la producción; es decir a mayor torsión en vueltas por unidad de longitud, menor velocidad de los cilindros y rodillos de entrega, menor producción y mayor resistencia del hilo, lo que evidentemente, influye decisivamente en el costo y calidad del producto.

Otro punto de vista muy importante por el cual es muy --

necesario el Control de la Torsión es el efecto que produce la torsión sobre las propiedades físicas mas importantes del hilo como producto final y su apariencia en la tela.

5.5.1 METODOLOGIA DE LA DESTORSION - TORSION

OBJETIVO: Verificar el sentido de la torsión de la estructura de hilos retorcidos, comprobar su medida en vueltas por unidad de longitud y su variabilidad.

MUESTREO: Se realiza un muestreo global de 5 a 10 canillas cada vez que se cambia el piñon de torsión de una continua y/o retorcedora.

APARATO Y/O EQUIPO: Se utilizará el denominado -- torsiómetro, que es un instrumento sencillo, compuesto por un par de mordazas, una de las cuales es fija y la otra rotatoria. (ANEXO 10)

PROCEDIMIENTO:

- Se descarta como mínimo los cinco primeros metros de cada canilla muestreada, ya que puede tener una torsión anormal.
- Si el hilado ha sido vaporizado recientemente debe dejarse acondicionar al ambiente de laboratorio por lo menos 12 horas.
- Se sujeta el hilo en una de sus extremos a la mordaza fija y luego a la mordaza móvil, sin perder torsión y con una pre-tensión equivalente a 0.5 ± 0.1 g/tex que está dado por pesas especificadas para cada titulo en una tabla anexada al equipo.
- El ensayo consiste en destorcer el espécimen por rotación en uno de sus extremos con respecto al otro hasta que queden paralelos los compo

nentes de la estructura que se ensaya. Se usa un lente de aumento, si es necesario, para constatar que toda la torsión ha sido eliminada.

CALCULOS Y RESULTADOS:

- Se tabula un promedio de dos o tres lecturas para cada canilla, determinandose un promedio final y su correspondiente coeficiente de variación de la torsión, que será calculado por métodos estadísticos usuales.
- El resultado final no debe de variar con respecto al valor nominal de torsión en mas del 5%.
- Se realiza un control de torsiones de todas las retorcedoras, según cambios de titulo y torsión. Esto se realiza en cada turno de trabajo.
- Los resultados se expresarán en número de vueltas por metro.
- Se debe indicar el sentido de la torsión "Z" ó "S"

5.6 DETERMINACION DEL GRADO DE IRREGULARIDAD

OBJETIVO: Determinar la uniformidad o irregularidad del material que sale de las continuas, es decir del hilo.

PRINCIPIO: Medir las variaciones de la masa por unidad de longitud, consiste en pasar el material entre dos placas de medida, a una velocidad establecida.

Dos osciladores A y B tienen la misma alta frecuencia, cuando hay ausencia de material, en el condensador de medida c. Por otro lado, el oscilador B es independiente del material. La presencia del material en el condensador de medida C provoca variaciones de capacidad, debido a la masa por unidad de longitud de material; alterando la frecuencia del oscilador A.

Por consiguiente, habrá diferencia de frecuencia entre dos

osciladores, según la clase de material entre los condensadores de medida. Circuitos adecuados D trasladan las diferencias de frecuencias a un galvanómetro M; el registrador registra las variaciones y el integrador indica el % de irregularidad del material (VER DIAGRAMA 3)

MUESTREO: Se realiza un muestreo al azar, según sea el tamaño de la partida. El grado de irregularidad es evaluado en todas las partidas.

Todas las muestras deben ser necesariamente vaporizadas y acondicionadas al ambiente de laboratorio por lo menos 12 horas.

PREPARACION DEL EQUIPO DE PRUEBA: El aparato a utilizarse es el mismo empleado para el Control de Irregularidad de cintas y mechas, es decir el Equipo Uster. Se debe seguir las mismas recomendaciones dadas anteriormente para el control de la preparación. (ANEXO 10)

PROCEDIMIENTO:

- Acondicionar las muestras vaporizadas en el laboratorio por lo menos 12 horas.
- Según sea la masa del hilo pasarlo por la ranura adecuada, según se vió anteriormente.
- Se utilizará la Escala Normal Test 100%.
- La velocidad del material será de 100 m/min.
- El tiempo será por lo menos de 2 minutos.
- La velocidad del papel diagrama será de 10 cm/min.

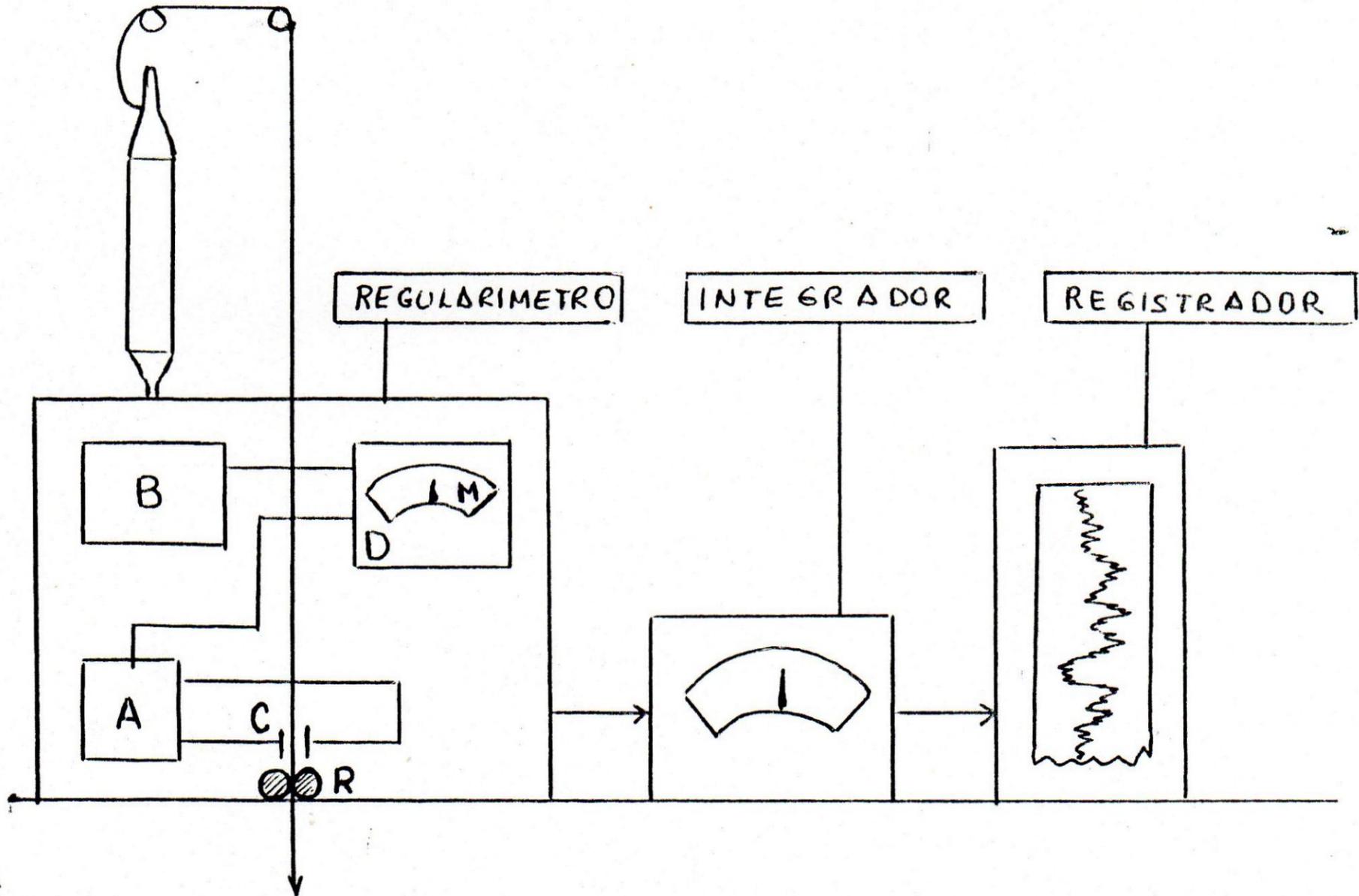
Cuando se controla el hilo con el USTER es necesario vigilar que no haya NEPS dentro de los condensadores, porque este inconveniente sucede muchas veces y el resultado final es incorrecto; cuando el operador lo observa después de haber realizado el control, deberá repetir la prueba.

RESULTADOS:

Según sea el número del hilo (título) y la composición del material, se ha establecido estándares propios, por lo tanto

DIAGRAMA 3

DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL REGULADORE "USTER"



los resultados que se obtengan de esta prueba deben encuadrar dentro de dichos estándares. Si sucediera lo contrario - deberá informarse inmediatamente al jefe de la Sección para la observación y corrección apropiada en la continua.

5.7 EL CONTROL EN LAS TABLILLAS DE APARIENCIA

Este control de apariencia del hilo sobre las tablillas negras ó blancas, es el más útil y directo de visualizar los defectos que pudiera presentar el hilo. Con este control se detecta la irregularidad, el contenido de neps, restos vegetales, y la pelosidad ó pilosidad. Para ver estos defectos es importante que haya luz sin sombra y a una distancia de varios metros.

Con el aparato Filóplano hay que tener en cuenta:

- Una buena regularidad de la distancia del hilo a la tablilla (ajustar el tensiómetro).
- Según el título se tiene que cambiar la distancia de los pasos del hilo, por ejemplo para un título grueso la distancia más amplia que para un título fino.
- Las tablillas deben estar bien pintadas, para que no salga el aluminio. Una cara de la tablilla debe pintarse de negro y la otra de blanco.

El control de las tablillas negras y blancas en una evaluación de resultado relativo y depende especialmente de la persona que lo ejecuta. Por eso se aconseja que el Jefe de Control de Calidad y el Jefe de la Hilandería hagan el juicio juntos.

Cuando al detectar mucha irregularidad y después de corregirse sigue repitiendo el defecto se aconseja rectificar de inmediato todos los cilindros frontales.

VI. APLICACION DEL CONTROL DE CALIDAD ESTADISTICO

Las técnicas estadísticas aplicados al Control de Calidad han per

mitido y siguen permitiendo la obtención de innumerables mejoras - en la calidad de los productos. Nuestro objetivo en el presente capítulo es obtener los límites de control bajo los cuales se trabajan las diferentes calidades de hilados; tomando en cuenta claro esta, su composición de materia prima y el grosor del hilo o titulo. El estudio abarca desde el Control del proceso de hilatura es decir, la preparación para hilatura y termina en la determinación de las características físicas standards del hilado terminado, listo para la tejeduría. Para lograr nuestro objetivo haremos uso de los famosos graficos de Control o Diagramas de Control de Shewart.

Sabemos bien que durante el proceso de fabricación de productos, es imposible lograr que estos sean iguales en un 100%, siempre habra diferencia entre ellos aun cuando esta diferencia sea insignificante.

Las causas de variación de un proceso pueden agruparse en:

- a) Causas Aleatorias
- b) Causas asignables o identificables

a) Causas Aleatorias

Son aquellas inherentes al proceso y se suscitan en forma arbitraria, cada proceso de fabricación tiene su propio conjunto de causas aleatorias, siendo uno mas preciso que otro en la medida que su conjunto de causas aleatorias sea menor.

Algunas de estas causas son las siguientes: tolerancias y vibraciones propias de las maquinas y herramientas, pequeñas variaciones de los propiedades físicas y químicas de la materia prima, pequeñas fluctuaciones de la corriente eléctrica, etc.

b) Causas Asignables

Las causas asignables o identificables son aquellas que no se deben al azar y por tanto ocasionan variaciones bruscas o --

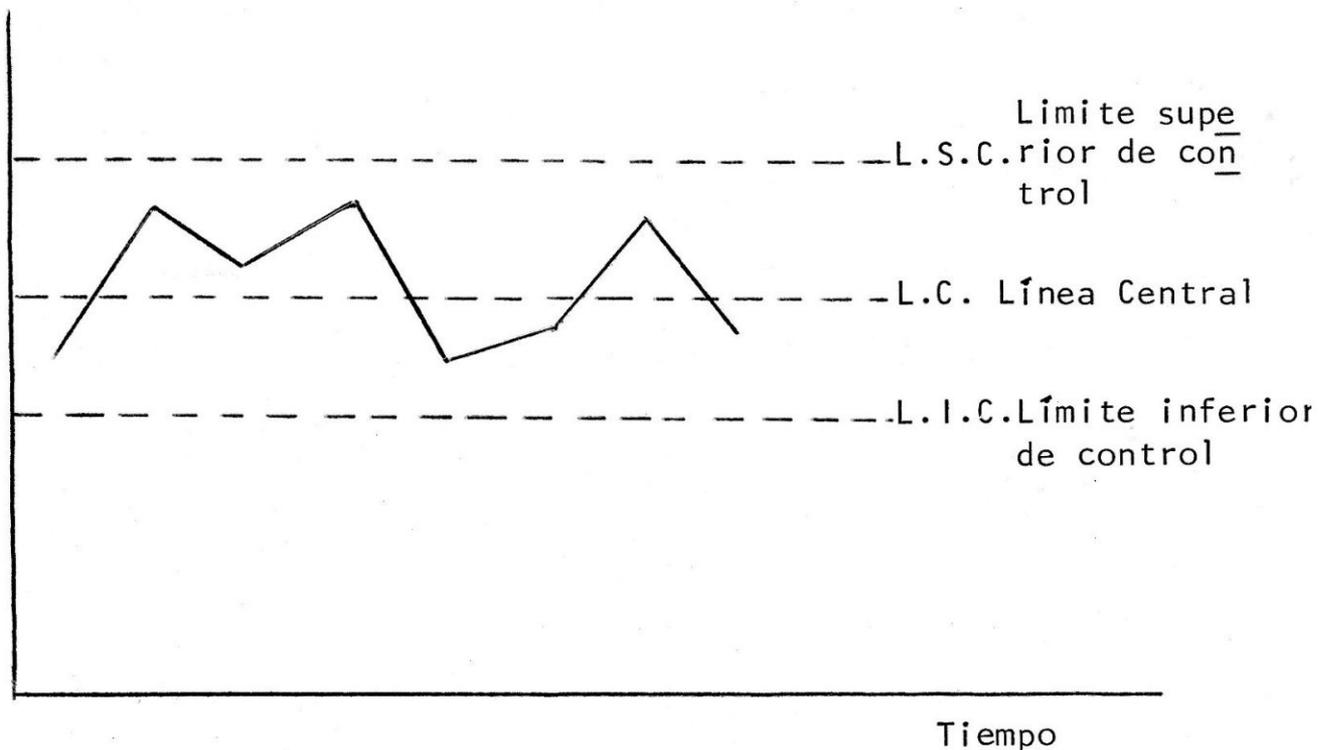
progresivas del proceso de fabricación.

Algunas causas bruscas son: deterioro de la máquina, cambio de método de trabajo, cambio de operarios, cambio de materiales, regulación de las máquinas, etc.

Las causas progresivas son las que se refieren al desgaste de herramientas debido al uso, variaciones de temperatura, humedad relativa, concentración, fatiga del personal, etc. En to dos estos casos la variación se va produciendo en forma gra - dual, llegando en un determinado momento a ser causante de la mala calidad.

FUNDAMENTOS DE LAS GRAFICAS

La gráfica de control se define como un intervalo de confianza en una escala serie - tiempo. Un gráfico de control se representa en la siguiente forma:

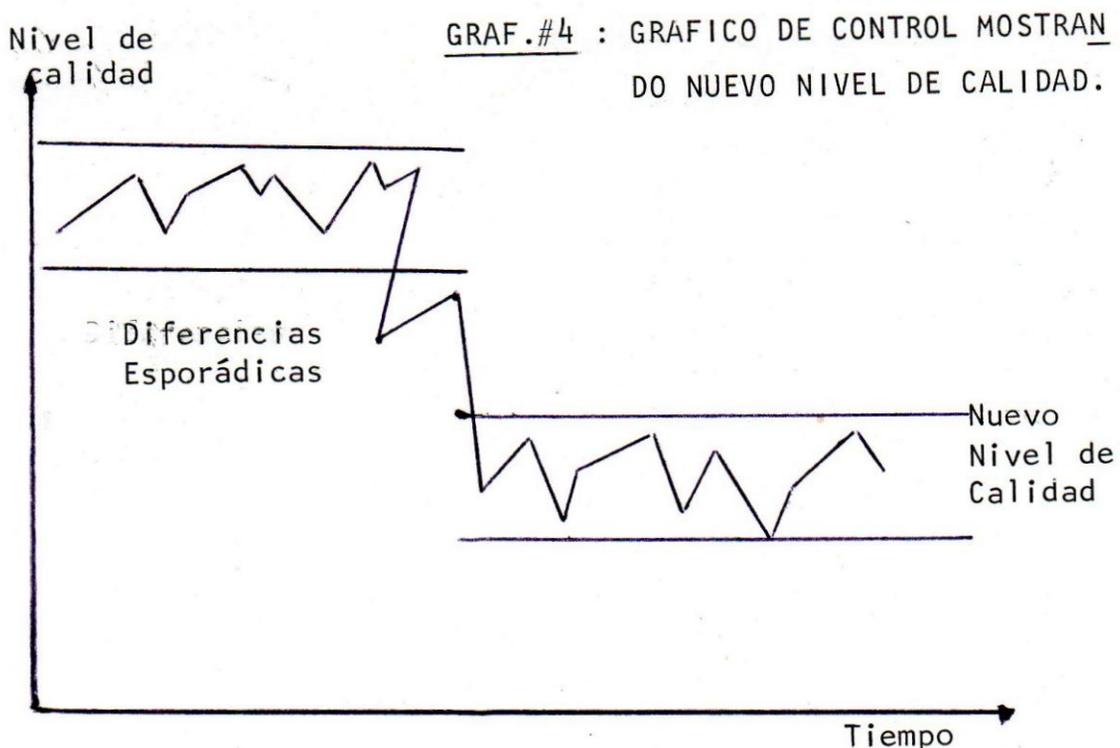


GRAF.# 3 : GRAFICA DE CONTROL SERIE-TIEMPO

La grafica de control se basa en la teoría de la docimacia de hipótesis, siendo que cuando todos los puntos se encuentran dentro de los límites se produce la aceptación de la Hipótesis Nula (H_0), interpretándose que para efectos prácticos, el proceso se encuentra bajo control, es decir sobre él solo actúan causas aleatorias de variación.

En cambio, cuando existen puntos fuera de los límites se concluye que sobre el proceso están actuando causas asignables de variación, las cuales deben ser debidamente identificadas y analizadas.

En el análisis de los gráficos de control debe tenerse en cuenta que el objetivo básico es la mejora de la calidad y que por tanto cuando un punto sale fuera de los límites de control es necesario analizarlo a fin de determinar si su efecto es positivo o negativo sobre el proceso. De ser su efecto negativo deberán tomarse las medidas para eliminar la causa de variación detectada. En cambio si la causa de variación tiene un efecto positivo sobre el nivel de calidad, debe analizarse la posibilidad de mantenerla en el futuro, a fin de convertir estas diferencias esporádicas en diferencias crónicas que definen un nuevo nivel de calidad.



6.1 DETERMINACION DE LOS LIMITES DE CONTROL ESTADISTICO EN LA PREPARACION

El USTER STATISTICS nos da unos valores de experiencia para la irregularidad de cintas y mechas durante la preparación; estos valores son el resultado de estudios elaborados por la CASA USTER, pero se limitan solo a hilos peinados elaborado con 100% lana. Debido a que, en T.P.P. se trabaja con diversas combinaciones de material: lana-alpaca, lana-poliester, lana acrilico, etc. es que nos hemos visto en la necesidad de elaborar nuestros standares de trabajo; para ello utilizamos los datos prácticos que resultan de la producción diaria.

Al principio de este capitulo hemos observado que existen diversas causas aleatorias y asignables que son causa de variación de un proceso; en la planta de producción de hilatura de T.P.P. son las causas asignables como deterioro de la maquina, regulación de las mismas, variaciones de humedad y temperatura, -sobre todo en época de verano- desgaste de accesorios de las máquinas, y otros los que hacen que nuestros limites de control en la preparación sean cambiantes, es decir nuestro nivel de calidad en la preparación puede mejorar notablemente (por ejm. si cambiaron los peines) o puede bajar el nivel de calidad (por ejm. conforme van desgastandose los peines).

Por las razones anteriormente expuestas es que tomamos de la Estadística, la metodología de determinar nuestros parámetros de calidad como si fueran limites de control preliminares para datos menores de 30 muestras; esto nos permite observar frecuentemente nuestro nivel de calidad.

En este caso, y para un diagrama de promedios, se puede proceder como se expone a continuación. Tomamos como línea -

central el valor \bar{X} que viene a ser el resultado de promediar todos los valores de irregularidad de las 30 --muestras. Se hará:

$$X_{\max} - X_{\min} = 6 \sigma' \quad (\text{diferencia de valores indivi-} \\ \text{duales máximo x mínimo dado por} \\ \text{las especificaciones igual a la} \\ \text{dispersión máxima de los valores} \\ \text{individuales.})$$

donde : X = valor de irregularidad expresado en %U
 X_{\max} = % Uster máximo
 X_{\min} = % Uster mínimo

De esta fórmula se sacará el valor estimado de σ' , con el cual obtendremos los límites de control mediante las fórmulas:

$$\text{Límite de Control Superior} = \bar{X} + 3 \sigma'$$

$$\text{Límite de Control Inferior} = \bar{X} - 3 \sigma'$$

Si los puntos obtenidos caen dentro de estos límites de -control determinados por el proceso, se sobra que éste es está bajo control. (CENIP - c.c. - 1985)

La metodología descrita anteriormente nos servirá para determinar los límites de control de:

- 1º Pasaje (Autorregulador)
- 2º Pasaje (Intersecting I)

Para el: 3º Pasaje (Intersecting II) y los acabadores; -se seguirá la metodología que se aplica a los hilados; --que se explica mas adelante, con la salvedad que los subgrupos de trabajo seran 2 y 4 variables respectivamente ;

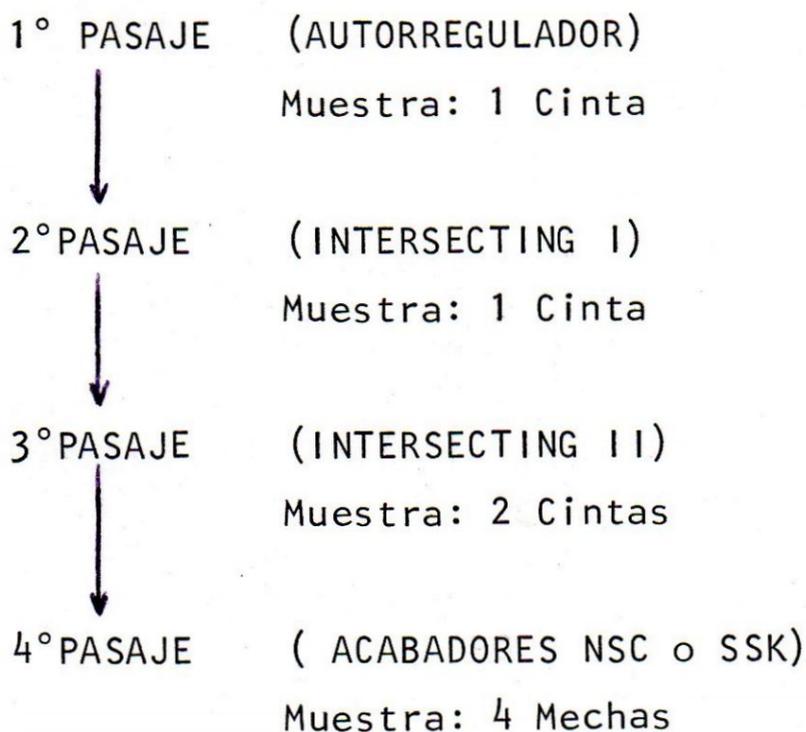
esto es, debido a la forma que se realiza el muestreo (un cilindro con dos cintas para el Intersecting II y dos bobinas con dos mechas cada una; en total un subgrupo de 4 variables; para el acabador). Entonces se gún la tabla que se expone mas adelante:

$$A_1 = 3.76 \quad (\text{para } 3^{\circ} \text{ Pasaje})$$

$$A_1 = 1.88 \quad (\text{para acabadores})$$

Ya sea para 1° y 2° PASAJE como para 3° PASAJE y ACABADUDORES, la elaboración de los límites de Control Estadístico en la Preparación es constante y no debe pasar de 30 muestras, debido a los factores que influyen y que ya mencionamos.

DIAGRAMA #4: MUESTREO EN LA PREPARACION



6.2 DETERMINACION DE LIMITES DE CONTROL ESTADISTICO EN LA EVALUACION TOTAL DE CALIDAD DEL HILADO

Para ello vamos a utilizar las técnicas estadísticas tradicionales del control de calidad (muestreo y gráficas de control) ya que existen otras técnicas estadísticas que se pueden emplear para procesos de investigación para la mejora de la calidad por ejemplo; tales como diseño de experimentos y los análisis de regresión y correlación. Aquí nos ceñiremos solamente a la determinación de los límites de Control de las diferentes características físicas del hilado terminado que sale de la hilandería peinada y cardada (título, resistencia, elongación, torsión y grado de irregularidad); tomando muy en cuenta las composiciones y sus porcentajes y los títulos nominales de trabajo.

Cada partida o lote de determinada calidad de hilado es muestreado según sea el tamaño de la partida; se tomará 5 ó 10 muestras, de las cuales se tomaron sus diferentes características formando de cada característica subgrupos de diez datos.

Para el cálculo de los límites de Control superior e inferior, que nos enmarquen la caída de puntos dentro de su zona se procederá como sigue para el caso de los límites 3σ

Determinación de la media aritmética de las medias de los subgrupos o muestras:

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

n = número de muestras promediadas

Estimación de la desviación standard del universo a partir de la media del intervalo:

$$\sigma' = \frac{\bar{R}}{d^2}$$

Determinación de la desviación standard de las media de los subgrupos o muestras:

$$\sigma_x = \frac{\sigma'}{n}$$

"n" = es el tamaño del suggrupo o muestra

Determinación de los límites de Control superior o inferior para el diagrama de medias:

$$L.C.S. = \bar{x} + 3 \left(\frac{\sigma'}{\sqrt{n}} \right)$$

$$L.C.I. = \bar{x} - 3 \left(\frac{\sigma'}{\sqrt{n}} \right)$$

Ahora bien, como queremos estimar (desviación standard del universo) a partir de $\bar{\sigma}$ (media de la desviación standard de las muestras o subgrupos), tenemos:

$$\bar{\sigma} = \frac{\sum \sigma}{n}$$

Siendo n el número de subgrupos o muestras. La estimación se hace utilizando:

$$c_2 = \frac{\bar{\sigma}}{\sigma'} \Rightarrow \sigma' = \frac{\bar{\sigma}}{c_2}$$

donde, del experimento de Shewhart:

$\bar{\sigma}$: media de las desviaciones standard de muestras de cualquier tamaño.

σ' : desviación standard del universo del cual han sido sacadas las muestras.

La desviación standard de las medias de los subgrupos o -
muestras será:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma'}{\sqrt{n}}$$

en la que n es el número de unidades de la muestra. Los -
límites de control superior e inferior para el diagrama de
medias será:

$$\text{L.C.S.} = \bar{x} + 3 \left(\frac{\sigma'}{\sqrt{n}} \right)$$

$$\text{L.C.I.} = \bar{x} - 3 \left(\frac{\sigma'}{\sqrt{n}} \right)$$

Pero como $\sigma' = \frac{\bar{\sigma}}{C_2}$ las fórmulas anteriores pueden con -
vertirse en los siguientes:

$$\text{L.C.S.} = \bar{x} + 3 \frac{\bar{\sigma}}{C_2 \sqrt{n}} = \bar{x} + A_1 \bar{\sigma}$$

$$\text{L.C.I.} = \bar{x} - 3 \frac{\bar{\sigma}}{C_2 \sqrt{n}} = \bar{x} - A_1 \bar{\sigma}$$

En la que el factor A_1 viene dado en la sgte. tabla:

TABLA VII: FACTORES PARA CALCULAR GRAFICOS DE CONTROL

Nº Unidades en la muestra	A1	Nº Unidades en la muestra	A1
2	3.76	7	1.28
3	2.39	8	1.17
4	1.88	9	1.09
5	1.60	10	1.03
6	1.41		

Tomando como base el método de cálculo anterior es que - hemos determinado nuestros standares estadísticos de calidad para el hilado que se elaboraaquí en Textil Perú - Pacífico, tomando en cuenta como se dijo anteriormente - las composiciones y el titulo del hilado.

Al final de este trabajo anexaremos nuestras tablas donde figuran los valores de los límites de control determinados luego de obtener y acumular datos experimentales - durante bastante tiempo.

Debe recordarse que los límites de control no son estáticos, pueden variar debido al cambio en alguna materia que forma parte de la composición, desde luego el nivel de calidad puede mejorar o empeorarse; esto depende ya en especial a la alta gerencia quienes en definitiva son quienes fijan las políticas de calidad.

VII. CONTROL DE CALIDAD EN EL ACABADO

La practica de acabar o decorar un tejido es uno de las artes mas antiguas de la humanidad. Mientras que los primeros practicantes de este arte se vieron limitados a usar solamente -- fuentes naturales tanto para las fibras como para los colorantes, los acabadores de la actualidad tienen a su disposición una inmensa gama de productos y técnicos para realizar sus fines.

Desde un principio se conoció que hay que observar algunas - leyes básicas en el acabado textil, si se quiere obtener una calidad satisfactoria en el material acabado...(TEXTILES PANAMERICANOS; Diciembre 1991)

7.1 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS AUXILIARES

Como se mencionó líneas atrás el acabador dispone de -

una inmensa gama de productos para realizar sus fines; - son estos productos los que nosotros llamaremos aquí productos auxiliares, y de algunos de estos en líneas generales es que desarrollaremos algunos métodos para valorar sus características de comportamiento, es decir que también cumplen su función, ya sea por comparación con sus similares o por sí mismos.

7.1.1 VALORACION DE JABONES

Se les denomina jabones o productos tensoactivos a aquellos compuestos que alteran la tensión superficial de la fase líquida para lograr una interfase, que haga posible la transferencia de sustancias de un medio a otro.

El proceso de detergencia envuelve el uso de una solución acuosa de un tenso activo para eliminar del material sustancias extrañas como colorantes fijados a la fibra, grasas, aceites, tierra, etc. La remoción depende de la interacción de tres componentes; fibra, sustancia extraña y solución del tenso activo, por lo que un detergente deberá poseer propiedades humectantes.

Una vez que la sustancia extraña ha sido removida, las partículas deben ser mantenidas en solución para evitar su re-deposición sobre el material. Si la partícula extraña era líquida o ha sido licuada por efecto de la temperatura usada en la remoción necesita ser emulsionada; mientras si la partícula era sólida, necesita ser dispersada; por lo que se podría decir que, un detergente requiere poseer -- propiedades emulsionantes y dispersantes.

Sería de esperar que los mejores detergentes deban poseer excelentes propiedades humectantes y emulsionantes, lo que es cierto, sin embargo los mejores humectantes y emulsionantes pueden ser pésimos detergentes. (Química Textil. VOL. II - MIRKO COSTA).

7.1.1.1 METODO DE DETERMINACION DEL PODER HUMECTANTE

OBJETIVO.- Esta prueba determina la eficiencia de los agentes humectantes comerciales ordinarios.

PRINCIPIO:

Una madeja de algodón pesada es dejada caer -- dentro de un cilindro que contiene una solu -- ción acuosa de un agente humectante. El tiempo requerido para que el estribo de una cuerda conectada a un peso y la madeja, se relaje es anotado como tiempo de humectación.

APARATOS Y MATERIALES:

- Gancho de peso standard conectado a un ancla (ver *1 y *2)
- Vaso Volumétrico, 1000 ml
- Vaso Pico de 1,500
- Probetas graduadas
- Pipeta (o aspiradora) de 100 ml.
- Pipeta, de medidas adecuadas.
- Hilados de algodón en madejas de 5 grs. (ver *3)
- Agua destilada (ver * 4)
- Papel de Diagrama, log-log.

SOLUCIONES DE PRUEBA

Proveerse que las soluciones de los agentes a ser probados sean preparados normalmente con un contenido de 50.0 gr. por litro de agente a menos que la solubilidad sea pésima que deba ser empleado menos.

Primero el agente humectante es totalmente disuelto en aproximadamente un cuarto de lo necesario de agua destilada a la temperatura de --

80°C (176°F) aproximadamente y luego es diluído al volumen final con agua destilada fría.

Tomar aliquotas de 5, 7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, y 100 ml de la solución principal al 5% y diluirlos con agua adecuada (ver * 4) a 1000 ml correspondiendo, respectivamente, a concentraciones de 0.25, 0.35, 0.50, 0.75, 1.25, -- 1.75, 2.50, 3.75 y 5.0 grs de agente humectante por litro. Este rango de concentración es suficiente para el estudio de cualquier producto comercial.

PROCEDIMIENTO

La solución diluida para prueba es vaciada -- desde el frasco volumétrico de litro a un recipiente de 1.5 lt. para asegurar el mezclado. La solución en este frasco es entonces dividida exactamente en dos vasos graduados de 500 ml . Si las soluciones mas diluidas son probadas primero, el deposito de mezcla y cilindros no necesitan ser enjuagados y secados cada vez. El operador debe esperar después que el cilindro ha sido llenado, que todas las burbujas de debajo de la superficie de la solución hayan subido a la superficie antes de hacer la prueba. Se puede preparar con ventaja soluciones para 6 o más cilindros mientras que se espera que las burbujas suban. La espuma de la superficie de la solución es retirada -- con una pipeta de 100ml o con un aspirador. Donde hay poca tendencia para el agotamiento -- del agente humectante sobre las madejas de -- prueba-practicamente siempre propio para el algodón es permitido utilizar la misma solución

diluida otra vez por varias veces, a preparar - una nueva solución para cada nueva madeja.

En este caso únicamente un cilindro de 500 ml puede ser llenada repetidamente a partir de un litro de solución de una cierta concentración.

Ya que frecuentemente la temperatura afecta - marcadamente al humectante, han sido escogidos temperaturas standard de 25°C (77°F), 50°C -- (122°F), 70°C (158 F) y 90°C (194 F) para probar, de tal modo que incluye un rango completo comercialmente util.

Es mas conveniente procurar una temperatura de 25°C (77°F) solamente usar agua la cual ha sido llevada a la temperatura correcta en una -- gran vasija. Para pruebas de temperaturas mas altas, calentar la solución diluida para prueba en un vaso a una temperatura un poquito mas alta que la requerida, vaciar la solución a un vaso y luego dejar que enfrie hasta la temperatura de prueba.

Se pesa una madeja de hilo de 5.0 gramos \pm 0.5 gramos (77 \pm 1 grano) se dobla suficientes - veces para formar una madeja de 45.7 cm (18 -- pulg) de largo. El gancho con su ancla es amarrado a un terminal de la madeja doblada y la madeja se corta con tijeras en el lado opuesto. La madeja cortada es traída hacia sí con los dedos, cuando se esta probando el agente humectante para hacer esta mas compacta. Algunos hilos los cuales han sido atados alrededor de la madeja para corregir su peso son doblados dentro de la madeja cerca al gancho. La madeja es sostenida en una mano con la pesa colgando dentro de

la solución que contiene el humectante la probeta graduada de 500 ml. Con la otra mano -- sostener una cronómetro que empiece a traba -- jar justo cuando la madeja, sea soltada den -- tro de la solución y se detiene el cronómetro cuando la madeja boyante definitivamente em -- piece a hundirse al fondo del cilindro. La -- madeja antes de hundirse debe estar completa -- mente cubierta con la solución y todavía debe poseer suficiente propiedad de flotar desde -- el aire adentro el hilo, mantener el hilo ali -- neado y tieso entre el ancla y el gancho (ver fig.5). Un promedio de al menos cuatro de -- terminaciones de tiempo de hundimiento debe -- rían ser obtenidos para cada concentración de agente humectante. Se puede esperar una des -- viación promedio de 10 a 12 por ciento en tiem -- po de hundimiento (ver * 5).

EVALUACION

El método para manejar los datos obtenidos -- por la técnica descrita arriba es muy impor -- tante. La idea mas provechosa debe darnos -- una curva completa aun es elaborada un papel grafico log-log con coordenadas logarítmicas a lo largo de ambos ejes pero leyendo directa -- mente en antilogaritmos. Los valores de con -- centración del agente humectante son mostra -- dos en la escala horizontal o eje x, el valor a la izquierda será 0.1 gr y el valor a la de -- recha 10 grs por litro. De igual manera, los tiempos de hundimiento en segundos se muestran en la escala vertical o eje y, el valor en la parte inferior será de 1 a 10 sgs. y el valor en la parte superior será 100 sgs. Una curva

uniforme se traza a través de los puntos. Obtenida la curva correspondiente; se determina por interpolación el valor de la concentración correspondiente a un tiempo de hundimiento de 25 segundos.

Cuando las curvas de hundimiento para dos productos tienen las mismas inclinaciones para un gancho de 3.0 g, se ha encontrado que ellos tienen las mismas inclinaciones para cualquier peso de gancho por el método de prueba descrito aquí, y siempre tienen algo estrechamente las mismas pendientes para cualquier otro método de prueba en el cual se emplea algodón. Bajo tales condiciones es entonces lógico asumir que; soluciones que causan humectación en tiempos iguales para el mismo lote de algodón bajo condiciones similares, son iguales.

Las comparaciones de costos relativos de humectante puede luego ser hecho como se ilustra en la tabla siguiente, donde el costo por 378.5 lt (100 gal) de agente humectante es calculado a partir de la sgte. fórmula:

Costo para 378.5 (100 gal) de solución de humectante concentrado = $0.835 \times (\text{concentración de humectante en gr/lt} \times (\text{costo por gramo}) - \text{costo por lb})$.

Cuando dos productos tienen marcadamente diferentes pendientes para cuadros que representan la relación entre tiempos de hundimiento y concentraciones sobre papel log-log; debe tenerse mucho cuidado en interpretar los datos humectantes.

Comparación de dos Agentes^{*} de Humectación
originales

<u>STANDARD</u>		<u>PRODUCTO NUEVO</u>
3.0 gr	Peso total del Gancho	3.0 g
77°F	Temperatura	77°F
20 ¢	Costo por Libra	18 ¢
1.95	25-seg. Humectante Conc. gl lt	2.44
100	Partes Equivalentes	125
32.5 ¢	Costo por 100 gal. de solución de agente hu- mec.	36.7 ¢

* MEDIO: Agua destilada

NOTAS:

(*1) El gancho de un peso standard y el ancla, se preparan como sigue: Una pieza de alambre de aproximadamente 6.51cm (29/16 pulg) de largo es convertida en forma de s como se ilustra en A en la sgte. figura y luego el peso del gancho es ajustado a 3.0 grms. exactamente. Alambre de Niquel, plata y acero inoxidable son los mas requeridos -- que el cobre debido a que resisten mas la corrosión. El ancla, "C", es un cilindro, de un peso aproximado de 40 gramos y que tiene un diámetro de 25 mm (1 pulg) y un grosor de 4.7 mm (3/16 pulg). En el centro del ancla es soldado una presilla de alambre que sirve como un pequeño anillo, u ojo, para adherir el ancla al gancho con una fina cuerda, "B". a una distancia de 19 mm (3/4 pulg). Si van a ser probados -

muchos productos preparar al menos dos gan -
chos y anclas.

(*2) En la comparación de agentes humectantes se
ha encontrado que un gancho de 3 gramos da -
una concentración para 25 segundos de humec -
tación, lo cual es frecuentemente a la con -
centración empleada en la práctica para hu -
mectantes originales en varios miles de pro -
cesos. Sin embargo, la concentración del --
agente humectante se encontró satisfactoria
para el trabajo particular en la fábrica; es
mucho mas baja o mucho mas alta que la con -
centración obtenida con el gancho de 3 gra -
mos, entonces un gancho de un peso diferente
debería ser empleado para hacer comparaciones
entre productos los cuales son validos para
la situación particular.

Para comparaciones a bajas concentraciones -
se emplea un gancho de 6.0 gramos o uno de --
9.0 gramos para un tiempo de hundimiento de -
25 segundos. Unicamente productos con curvas
de hundimiento de pendientes similares demues
tran los mismos valores equivalentes para ganch
os de 0.5 gramos, 1.5 gr., 3.0 gr., 6.0 gr.
y 9.0 gr en cualquier tiempo de hundimiento -
standard.

Para comparaciones a concentraciones altas --
aquellas que corresponden a tiempo de hundi -
miento de 25 sgs. puede ser empleado un gan -
cho de 3.0 gr, un gancho de 0.5 gr o una de -
1.5 grs. Para resultados más rápidos y de mag
yor confianza para concentraciones altas, es
ventajoso emplear un cronómetro electrónico y
tiempos de hundimiento standard de 10 segundos

y 4 segundos. El procedimiento de otro la
do, es exactamente el mismo que el gancho
de 3.0 gramos en 25 segundos.

(*3) Es disponible en Testfabrics Inc., P.O. --
Drawer 0, Middlesex, N.J. 08846 hilos peina
dos con una torsión de 18-20 vueltas por -
pulgada y construcción uniforme. Todos --
los canutos de hilado de algodón gris uti-
lizado para hacer la madeja de 5 gramos pa
ra una serie dada de pruebas humectan tes
deben ser del mismo lote de algodón. Al -
promediar, las pequeñas diferencias que --
aun quedan entre cañutos diferentes del --
mismo lote y crecen el número de madejas -
que estan estrechamente iguales en propie-
dades humectantes para las series, es ur -
gente que cada madeja sea devanada simulta
neamente a partir de 4 a 12 cañutos de hi-
los. En el caso de madejas compradas, los
pesos de las madejas deben ser corregidas
individualmente dentro de los 10 miligramos
para 5 gramos o dentro de 1 granos para 77
granos.

(*4) La calidad del agua utilizada en la prue-
ba de agentes humectantes debe ser tomada
con mucha consideración. La solución prin
cipal es mejor que sea preparada con agua
destilada. Cuando no es conocido bajo que
condiciones va a ser empleado el agente hu
mectante, puede igualmente utilizarse agua
destilada para la solución final. De otro
lado, para simular la practica en planta,
la solución final para prueba - y aún la -
primera solución principal - deberían ser

hechos con agua de la planta y con algunos ingredientes los cuales son necesarios para repetir exactamente la composición química de las soluciones que -- van a ser utilizadas en la práctica. Si se hace esto, el pH tomara cuidado de - ser el mismo automáticamente, no obstante el químico cuidadoso querra chequear la acidez o alcalinidad de la solución final de prueba ya sea colorimétricamente o electricamente.

Para el propósito de uniformidad, las - concentraciones standard de acido y alcali se emplean para pruebas de rutina hechos en otras que en soluciones neutras. Es recomendable que las pruebas sean hechas a diferente temperatura en presencia de 5 o 10 gr de acido sulfúrico concentrado (sp. gr. 1.84), 5 o 10 - gramos de carbonato de sodio y 5 o 10 - gramos de soda caústica por litro de solución final, respectivamente.

(*5) La tendencia entre lecturas para tiempos de hundimiento es considerablemente reducida si se coloca la probeta de -- prueba sobre una superficie que vibra. Las burbujas son entonces liberadas mas uniformemente, que cuando son eliminadas en forma casual y lenta. Se observa que la vibración produce concentración de hundimiento promedio mas baja - para un tiempo standard dado y un gan - cho standard. (AATCC TEST METHOD 17-1977 pags 284-285)

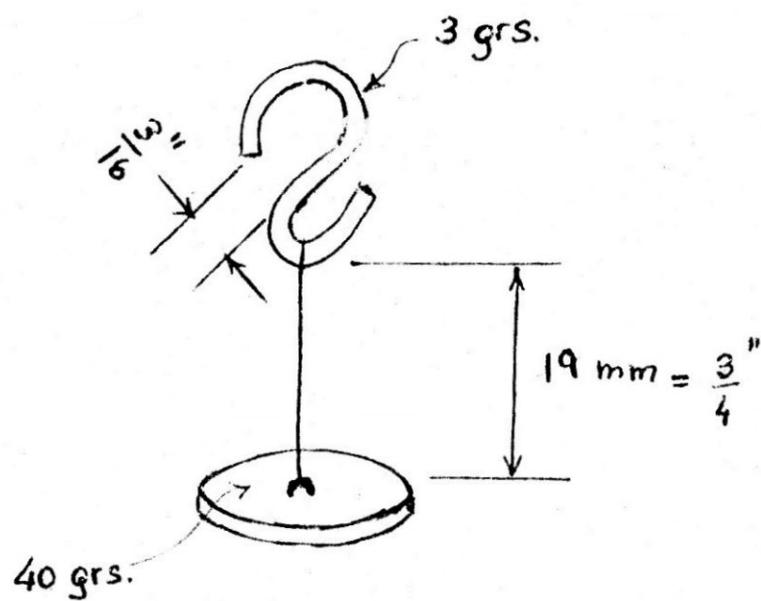
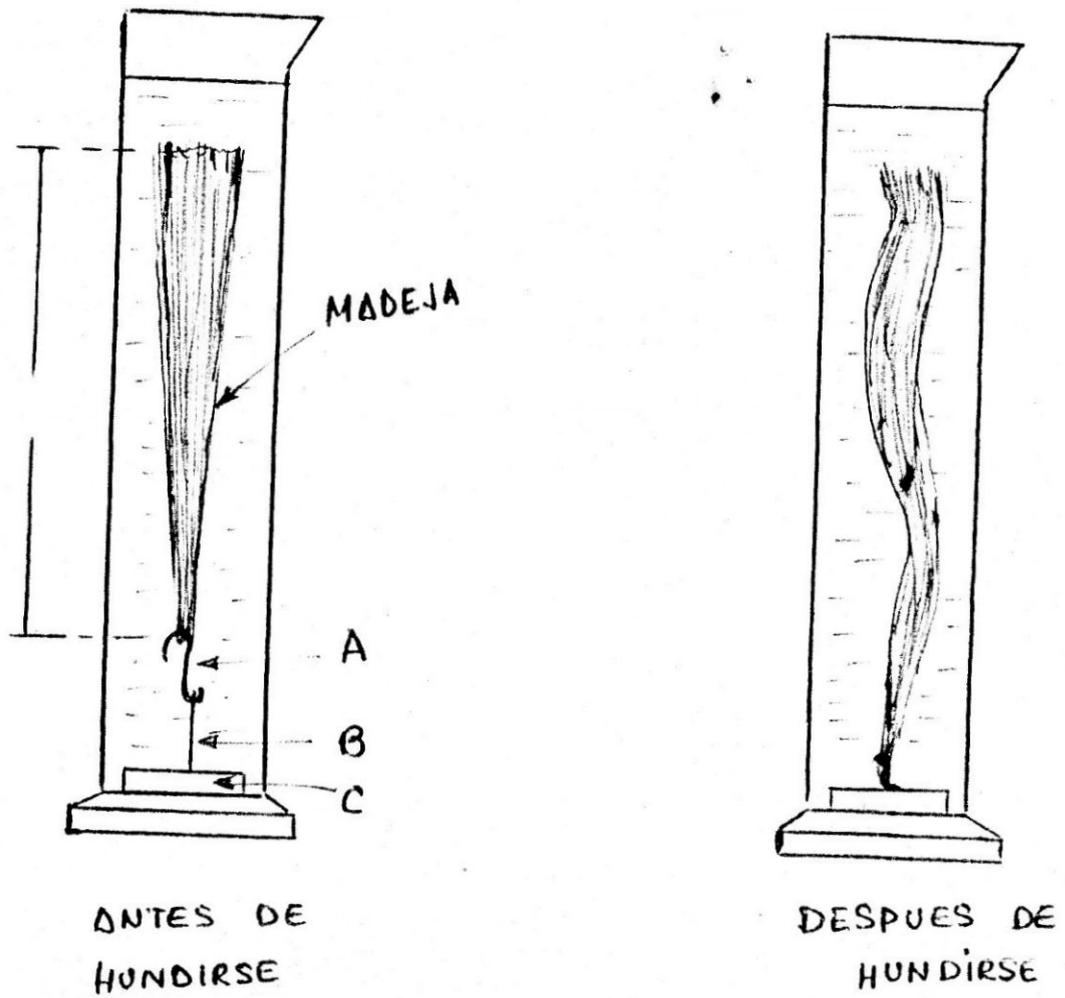


FIG. 5: METODO DE DETERMINACION DEL PODER HUMECTANTE

7.1.1.2 METODO DE DETERMINACION DEL PODER ESPUMIGENO

OBJETIVO.- Es establecer un método para de -
terminar el poder espumígeno de un agente --
tensoactivo.

CONDICIONES GENERALES.-

- Si entre las partes interesadas se convie-
nen algunas condiciones del ensayo, tales
como dureza del agua, temperatura, etc., -
este se efectua con las prescripciones con
venidas y siguiendo el método que a conti-
nuación se detalla.

APARATOS.-

Para efectuar este ensayo es necesario dispo-
nes de los sgtes. elementos:

1. Pera de decantación cilíndrica, de vidrio
pirex o similar, graduada de 250 cm³, lla-
ve de paso N^o 2 con orificio de salida de
2 mm de diámetro y vástago de 65 mm, de -
longitud (ver fig.6)
2. Recibidor: Probeta graduada de 500 cm³, -
de vidrio pirex o similar, con diámetro in-
terno de 50 mm (ver fig.6).

El recibidor tiene dos marcas de calibra-
ción; la primera corresponde a 50 cm³ y -
la segunda corresponde a 50 cm³ y la se-
gunda corresponde a 250 cm³.

El recibidor se coloca en posición vertical
dentro de un baño maría de agua a 25°C ± 2C
La pera se une al soporte por una abrazado-
ra abulonada u otro tipo de unión apropiada
que permita mantener un angulo de 90°. El -

pico de la pera debe encontrarse a la altura de 600 mm con respecto a la marca inferior del recibidor (50 cm^3) y junto a este se encuentra fijada una regla con el cero a nivel de la marca de 250 cm^3 .

REACTIVOS.-

a) Agua destilada a 25°C

PROCEDIMIENTO

1. Se disuelve la cantidad conveniente de agente tensoactivo en agua destilada -- (por ejm.: 1.5% si se trata de un detergente sintético a 2.5% si se trata de un jabón), calentado para disolverlo si fuera necesario y enfriando nuevamente, agregando el agente tensoactivo en pequeñas porciones y agitando cuidadosamente para no producir un exceso de espuma. Una vez obtenida la solución se mantiene en reposo durante 30 min a $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.
2. Se lavan las paredes del recibidor con agua destilada hasta que el agua escorra perfectamente y luego se añade 50 cm^3 de la solución usando una pipeta.
3. Se llena la pera con la solución hasta la marca de 200 cm^3 , se coloca sobre el recibidor y se abre la llave cuidando que la solución caiga en el centro del recibidor y no en los bordes. Cuando toda la solución ha pasado al recibidor se pone en marcha el cronómetro y se mide la altura de espuma formada, tomandose una nueva lectura a los 5 min.

7.1.2 VALORACION DE AGENTES HUMECTANTES

7.1.2.1 PARA FIBRAS TEXTILES EN BAÑOS ACIDOS

OBJETIVO.- Es establecer los métodos de ensayo de los productos auxiliares textiles usados como humectantes para fibras textiles, - baños acidos, comprendiendo determinaciones de poder humectante, índice de estabilidad, pérdida del poder humectante por sustantividad y poder espumígeno.

Todos los métodos son comparativos y el operador deberá efectuar el o los ensayos que considere de interes de acuerdo con el proceso industrial, en forma comparativa con un humectante conocido.

PROCEDIMIENTOS.-

Hay cuatro características que evaluar en un agente humectante usado en baños acidos:

- Poder humectante
- Índice de Estabilidad
- Perdida del Poder Humectante por Sustantividad
- Poder espumígeno.

(a) Todos los ensayos se llevan a cabo usando soluciones del principio activo en solución de ácido sulfúrico que debe tener -- una concentración de 3 g/dm³ de ácido sulfúrico y a una temperatura que puede ser 20°C ± 2°C; 60°C ± 2°C y 95°C ± 2°C.

Cuando la espuma adopte una superficie irregular se toma como dato de altura el valor promedio de los diversos niveles alcanzados. Cuando quiere determinarse la estabilidad de la espuma se siguen efectuando lecturas cada 5 min.

4. Se efectúan por lo menos dos determinaciones para cada concentración, tomándose el promedio de los valores obtenidos. El resultado se expresa en milímetros de altura de espuma obtenida.

INFORME

Para informar los resultados mediante este ensayo, indicar:

- Concentración del agente tensoactivo, g/dm³
- Temperatura del ensayo
- Grado de dureza del agua.
- Altura inicial de la espuma
- Altura de la espuma después de 5 minutos.

(EXTRAIDO DE NORMAS INTENEC 231.107)

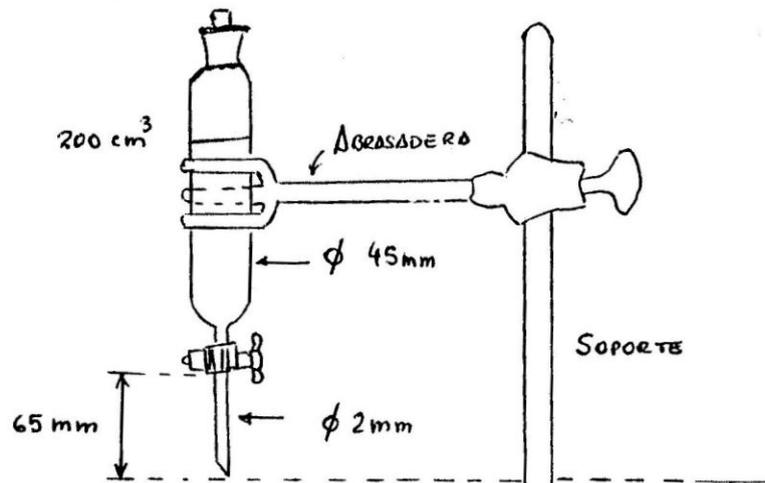
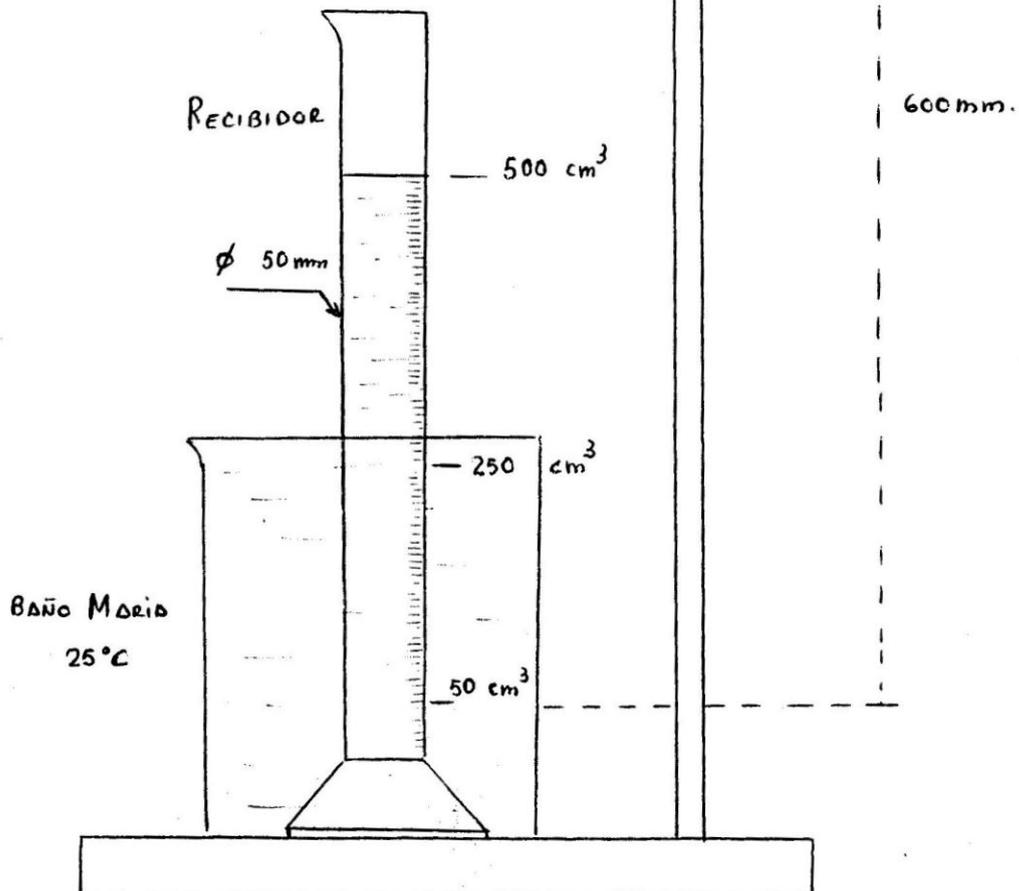


FIG.6: EQUIPO PARA DETERMINACION DEL PODER ESPUMIGENO



En caso del carbonizado deben emplearse soluciones, del principio activo en una solución de 55 g/dm^3 del ácido sulfúrico y a una temperatura de $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ para los ensayos de poder humectante, pérdida del poder humectante por sustantividad y poder espumígeno y soluciones del principio activo en ácido sulfúrico de 98% y a una temperatura de $95^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ para el ensayo de estabilidad.

- (b) La concentración de ácido del baño y la temperatura del ensayo deben ser elegidas por el operador, dentro de los indicados en (a) de acuerdo con las características del proceso industrial. En casos especiales pueden fijarse otras temperaturas u otras concentraciones de ácido, por convenio previo.

1) PODER HUMECTANTE

El poder humectante se determina tal como se indica en el método de determinación del poder humectante para valorar jabones el capítulo 7.1.1.1 pero teniendo en cuenta las condiciones establecidas anteriormente en (a) y (b). Este ensayo puede llevarse a cabo simultáneamente con el ensayo de estabilidad.

2) INDICE DE ESTABILIDAD PARA EL CARBONIZADO

El índice de estabilidad se determina como se indica a continuación:

- (2.1) Se pesan 5 grs. del producto con la precisión del centigramo y se di --

suelve con 15 grs. de ácido sulfúrico de 98%. Se mantiene esa solución a $95^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 5 min. y se diluye a 500 cm^3 , con agua destilada, en un matraz aforado de 500 cm^3 y se agita. Se toman 50 cm^3 , se transvasan a un matraz aforado de 500 cm^3 y se envasa con agua destilada y se agita.

(2.2) Se determina el tiempo que tarda en caer completamente una madeja ensayada como se indicó anteriormente en el procedimiento para determinar el poder humectante; en la solución obtenida en (2.1) y otra madeja, en una solución de 1 gr/dm^3 del humectante en agua destilada.

(2.3) El índice de Estabilidad para el carbonizado se determina mediante la sgte. ecuación:

$$E_c = \frac{t_a}{t_c} \times 100$$

Siendo:

E_c = el índice de estabilidad para el carbonizado, en por ciento

t_a = el tiempo que tarda en caer completamente la madeja cuando el ensayo se lleva a cabo usando la solución de humectante en agua destilada.

tc = el tiempo que tarda en caer completamente la madeja cuando el ensayo se lleva a cabo en la solución obtenida - tal como se indicó anteriormente.

3) PERDIDA DEL PODER HUMECTANTE POR SUSTANTIVIDAD

- 3.1 Se prepara una solución con una concentración aproximadamente igual a la que provocaría la caída total de la madeja en 25 sgs, cuando se lleva a cabo el ensayo indicado en 7.1.1 y en las condiciones dadas en los párrafos (a) y (b).
- 3.2 Utilizando dicha solución se determina el tiempo, en segundos que tarda en caer completamente una madeja llevando a cabo el ensayo en las condiciones dadas en (a) y (b) de acuerdo con la técnica indicada para determinar el poder humectante en la valoración del jabón, visto anteriormente.
- 3.3 Se sumerge una segunda madeja en el baño, luego se saca y exprime cuidando que el líquido caiga dentro de la probeta .
- 3.4 Se vuelve a repetir la operación -- con dos madejas mas y se determina el poder humectante con una quinta madeja, a la temperatura a la que se

llevó a cabo el ensayo con la primera madeja.

- 3.5 La pérdida del poder humectante - por sustentividad se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$S = 1 - \frac{t1}{t5} \times 100$$

Siendo:

S = La pérdida del poder humectante por sustentividad, en por ciento.

t1 = el tiempo que tarda en caer completamente la primera madeja, en segundos.

t5 = el tiempo que tarda en caer completamente la quinta madeja, en segundos.

4) PODER ESPUMIGENO

Se determina tal como se indica para jabones, pero teniendo en cuenta las condiciones (a) y (b) establecidas aquí al principio.

(EXTRAIDO DE NORMA ITINTEC 231.205)

7.1.3 VALORACION DE PRODUCTOS QUIMICOS

Debido a la influencia en los costos, es que se cree de importancia confrontar la pureza de los productos químicos que se utilizan en la planta.

La determinación del rendimiento de los reactivos más comunes (ácidos, bases, sales) siguen la conocida regla del análisis cuantitativo. Daremos a conocer rápidamente los métodos más comunes para el análisis técnico; los resultados los vamos a indicar en porcentaje de pureza del producto comercial, si es sólido y, en gramos contenidos en un litro del producto comercial, si es líquido. Se escoge uno u otro modo de acuerdo a la conversión con la cual se ha comprado el producto.

VALORACION DE PEROXIDO DE HIDROGENO (AGUA OXIGENADA)

REACTIVOS:

- Acido Clorhídrico Concentrado
- Ioduro de Potasio al 10%
- Tiosulfato de Sodio 0.1N
- Almidón

PROCEDIMIENTO:

- 1º Tomar 2 cm³ de Peroxido y diluirlo hasta unos 50 - cm³ con agua destilada q.p.
- 2º Sobre la solución anterior añadir 25 cm³ de ácido clorhídrico concentrado, mas 20 cm³ de Ioduro de Potasio al 10%
- 3º Dejar en reposo por espacio de 15 minutos
- 4º Titular la solución con Tiosulfato de Sodio 0.1N utilizando como indicador almidón, produciéndose un viraje de color amarillo a incoloro.

CALCULOS Y RESULTADOS:

Los resultados se expresan en gr/cm³ o gr/lt.

$$\frac{\text{cm}^3 \text{ de Na}_2 \text{ S}_2 \text{ O}_3 \times 0.001701}{2} = \frac{\text{Gr de H}_2 \text{ O}_2}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{\text{cm}^3 \text{ de Na}_2 \text{ S}_2 \text{ O}_3 \times 0.001701 \times 1000}{2} = \frac{\text{Gr de H}_2 \text{ O}_2}{\text{lt}}$$

VALORACION DE SULFATO DE SODIO "PUREZA"

REACTIVOS:

Cromato de Potasio (K₂ Cr₂O₇)

Nitrato de Plata 1/10 N

PROCEDIMIENTO:

- 1º Pesar exactamente 10 gr de muestra y diluirla con agua destilada, en una fiola de 1000 ml.
- 2º De la fiola de 1000 ml, tomar 10 ml de solución y añadirle el indicador Dicromato de Potasio.
- 3º Titular la solución con Nitrato de Plata 1/10 N - utilizando como indicador el dicromato de potasio.

El viraje que se produce es de solución amarilla a - precipitado color ocre.

CALCULOS Y RESULTADOS:

El % de Sulfato de Sodio, se expresa como:

$$\frac{X \text{ cm}^3 \text{ de Ag NO}_3 \times 0.00585}{A} \times \frac{1000}{B} \times 100 = \% \text{ClNa}$$

donde: A = Peso de la Muestra

B = Volúmen tomado a titular

VALORACION DE CARBONATO DE SODIO "PUREZA"

REACTIVOS:

Fenolftaleina

Anaranjado de Metilo

Acido Clorhídrico 0.1N

PROCEDIMIENTO:

- 1º Pesar exactamente 0.2 gr de Carbonato de Sodio
- 2º Añadir 25 ml de agua destilada
- 3º A toda la solución anterior añadirle 2 o 3 gotas del indicador fenolftaleina y titularlo con HCl 0.1N, produciéndose un viraje de grosella a incora. Anotar el gasto. Luego sobre la misma solución añadir el indicador anaranjado de metilo y seguir titulado con HCl. 0.1N produciéndose un viraje de color amarillo o rojo anaranjado, - anotar el gasto.

CALCULOS Y RESULTADOS:

- 1º El gasto de acido con el indicador fenolftaleina se representa por la letra "P"
- 2º El gasto de acido con el indicador anaranjado de metilo se representa por la letra "M"
- 3º La pureza se expresa en (%) PORCENTAJE:

$$\% \text{Na}_2 \text{CO}_3 = \frac{2(M-P) 0.053 \times 0.1}{\text{PESO DE LA MUESTRA}} \times 100$$

$$\% \text{Na OH} = \frac{M-2 (M - P) 0.04 \times 0.1}{\text{PESO DE LA MUESTRA}} \times 100$$

VALORACION DE HIDROXIDO DE SODIO

REACTIVOS:

Fenolftaleina
Acido Clorhídrico 0.1N

PROCEDIMIENTO

- 1º Tomar 1 ml y diluirlo a 100 ml con agua destilada en una fiola de 100 ml.
- 2º De la solución diluida tomar 10 ml y añadirle como indicador Fenolftaleina y titularlo con Acido Clorhídrico 0.1N produciéndose un viraje de GROSE
LLA A INCOLORO

CALCULOS:

Conc. de Na OH. $\frac{GB}{lt}$ = Gasto de $\times 40$
Acido Clorhídrico

Tomar los Bé de la muestra.

VALORACION DE HIDROSULFITO DE SODIO

REACTIVOS:

Ferrocianuro de Potasio 0.1N
Formaldehido al 37%
Acido Acético al 20%
Iodo 0.1N

PROCEDIMIENTO:

- 1º Pesar 8 gr de Hidrosulfito de Sodio
- 2º Preparar una mezcla de 50 cc de agua y 35 cc de formaldehido (solución al 37%) total 85 cc.
- 3º Disolver en esta mezcla los 8 grs. de Hidrosulfi
to de Sodio en una fiola de 500 cc.

- 4º Enrasar a 500 cc tomar 10 cc y diluir a 100 cc con agua.
- 5º Agregar 5 cc de ácido acético al 20% lo que equivale a 1 cc puro.
- 6º Titular con I_2 0.1N utilizando almidón como indicador.

CALCULOS:

$$\% \text{ de Na}_2 \text{ S}_2 \text{ O}_4 = \frac{\text{cc I} \times \text{N} \times 0.0435 \times 100}{\text{Peso Muestra}}$$

$$\% \text{ de Na}_2 \text{ S}_2 \text{ O}_4 = \text{cc I} \times 2.719$$

VALORACION DE ACIDO SULFURICO

REACTIVOS:

Anaranjado de metilo
Soda Caústica 1/10 N

PROCEDIMIENTO:

- 1º Tomar 1 ml de $H_2 S-O_4$ de la cuba del carbonizado, diluirlo a 100 ml con agua destilada en una fiola de 100 ml.
- 2º Tomar 10 ml. de la solución anterior y añadirle el indicador anaranjado de metilo.
- 3º Titular con Hidroxido de Sodio N/10, siendo el punto final de valoración, el viraje del color rojo a amarillo.

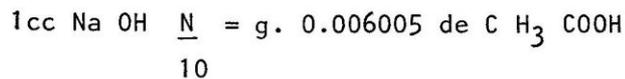
CALCULOS:

$$1 \text{ cc Na OH } \frac{N}{10} = \text{gr. } 0.004904 \text{ de } H_2 SO_4$$

VALORACION DE ACIDO ACETICO

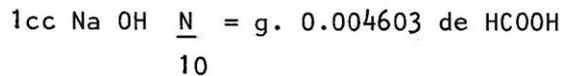
Se titula con alcali N/10, utilizando como indicador fenolftaleina.

La impureza mas común, de encontrar, es el ácido fórmico, el cual si está presente, da con cloruro mercurico un precipitado blanco de cloruro mercurioso.



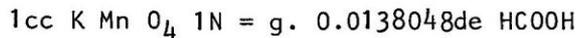
VALORACION DE ACIDO FORMICO

Se titula con Soda caustica N/10 indicador fenolftaleina y se encuentra los acidos minerales del fierro con impureza.



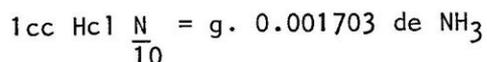
El ácido fórmico se puede también titular con permanganato N.

Se neutraliza con carbonato de sodio en exceso; en baño maría, hirviendo se titula con permanganato normal, hasta una coloración rosada.



VALORACION DE AMONIACO

Se adquiere en solución acuosa, como NH₄ OH, del 15% - al 31% se titula con ácido clorhídrico N/10, utilizando como indicador el anaranjado de metilo. La impureza que algunas veces se presenta son el hidrógeno sulfurado, que se encuentra con acetato de plomo, sulfato y cloruro.



PREPARACION DE REACTIVOS NECESARIOS

* ANARANJADO DE METILO:

- Pesar exactamente 100 mgrs. del indicador
- Diluirlo en 100 ml de agua destilada

* FENOLFTALEINA:

- Disolver 1 gr de fenolftaleina en 50 ml. de alcohol, más 50 ml de agua destilada.

* IODURO DE POTASIO AL 10% (KI)

- Pesar 100 gr de Ioduro de Potasio
- Diluir los 100 gr en una fiola de 1000 ml con agua destilada

* DICROMATO DE POTASIO : 0.1N : ($K_2 C_2 O_7$)

- Pesar exactamente 4.9 grs. de dicromato de potasio
- Diluirlo en 1 lt con agua destilada.

* NITRATO DE PLATA, 0.1N : ($AgNO_3$)

- Pesar 17 gr de nitrato de plata
- Añadirle a una fiola de 1lt y enrasarlo a un Lt. con agua destilada e inmediatamente transferirla a un vaso ambar.

* TIOSULFATO DE SODIO, 0.1N : ($Na_2 S_2 O_3$)

- Pesar, 25 gr. de tiosulfato de sodio
- Añadirlo a la fiola y diluirlo a 1 lt con agua destilada.

* INDICADOR DE ALMIDON:

- Se prepara con la sgte formulación:

I_2 (100) 0.2%

IK (Ioduro de Potasio) 1.5%

- Pesar 2 gr de Iodo y 15 grms de Ioduro de potasio
- Disolver primero KI con 10 ó 15 ml de H₂O destilada, añadir el Iodo y llevar todo lo anterior a 1 lt. con agua destilada.

* SOLUCION PATRON DE HIDROXIDO DE SODIO 0.1N

- Pesar 4 gr de granallas de Na OH
- Colocarlo en un matraz y disolver con un poco de agua destilada, luego trasvasar a una fiola de 1000 ml.
- Enrasar la fiola a 1000 ml. y agitar.

7.2 DETERMINACION DE SOLIDEZ AL CARBONIZADO

OBJETIVO.- Este método reproduce algún cambio de color encontrado en la operación del carbonizado y es aplicable a tejidos de lana teñidos.

PRINCIPIO.- Los especímenes de prueba son sometidos a la acción de una solución de ácido sulfúrico, seguidos por un secado y una hornada. La comparación se hace con los

standares de control de pruebas de teñido.

APARATOS Y MATERIALES

- Vasos de precipitado de 250 ml.
- Esprimidor
- Horno de Secado
- Dos vasos o platos de porcelana
- Tejido de lana para prueba
- Agua destilada
- Escala gris para cambio de color
- Acido Sulfúrico q.p.
- Cloruro de Aluminio
- Carbonato de Sodio, tecnicamente anhidro.

ESPECIMENES DE PRUEBA

Pedazos de muestra son teñidos con los colorantes que se ran probados y se toman cuatro especímenes de prueba de 2 gramos, tres para las pruebas que se detallan a continuación y una para comparación.

PROCEDIMIENTO

1. Se prepara una solución de ácido sulfúrico (50 gramos por litro o 6°tw) adicionando 27 ml. de el ácido q.p. a 600 ml de agua fría y envasando a 1000 ml.
2. Porciones de 100 ml de la solución de ácido a 24°C -- (75°f) se colocan en cada uno de los tres vasos y se introduce un espécimen de prueba en cada vaso.
3. Los especímenes de prueba se agitan allí por espacio de 10 minutos, moviendolos y acasionalmente exprimiendolos con la mano (utilizando guantes de goma) para mojarlos completamente.
4. Luego, cada espécimen de prueba es colocado entre toallas de papel y pasado a través de un exprimidor aco-

modado para dar un pick up de 60-80%. (Chequear, pesando el espécimen de prueba impregnado y manteniendolo - entre 3.2 a 3.6 gramos)

5. Los tres especímenes de prueba son secados a 80°C -- (176°F) por 15 minutos y luego hornados a 110°C (230°F) por 15 minutos. Uno de los especímenes es guardado en este punto, para mostrar el cambio de color en la oscuridad mientras esté en condiciones fuertemente ácidos. Los otros dos son tratados separadamente como sigue:

5.1 Uno de los especímenes es enjuagado cuidadosamente en agua corriente a temperatura ambiente y ocasionalmente exprimido con la mano por 30 minutos y luego se seca.

5.2 El otro espécimen es enjuagado por inmersión y exprimido por 10 minutos en 100 ml de agua. Este tratamiento es repetido. Se prepara un baño que contiene 100 ml. de una solución al 0.2% de Carbonato de Sodio, y el espécimen es agitado por 10 minutos con ocasional exprimido. Se adiciona un ml de solución de Carbonato de Sodio al 20%, al mismo baño y el espécimen es enjuagado en agua corriente fria por 10 minutos y exprimido para retirar el exceso de agua.

5.3 El espécimen debería demostrar estar neutro o muy ligeramente alcalino (pH 7.0-8.0). Luego el espécimen es secado.

EVALUACION

Los siguientes standares de teñido han sido seleccionados para representar tres grados de solidez al color: CLASIFICACION 1.- SOLIDEZ POBRE.- Un color el cual cambia seriamente en el baño acido y no regresa al matiz al enjuagarlo con agua. Esta clasificación es representada por el Rojo Alizarinas al 2% (Topchrome) (CI - 58005).

CLASIFICACION 3 - SOLIDEZ BUENA - Un color el cual cam
bia materialmente en el baño ácido pero regresa al ma-
tiz al enjuagarlo con agua. Esta clasificación esta -
representada por el Acido Cianico (teñido ácido) al 2%
(CI 50230).

CLASIFICACION 5. - SOLIDEZ EXCELENTE - Un color tal que
no es afectado por el proceso de carbonización. Esta
clasificación es representada por el risol alizarina
R (teñido ácido) (CI 60730)

METODO DE EVALUACION ALTERNATIVA UTILIZANDO LA ESCALA
GRIS PARA CAMBIO DE COLOR

El efecto sobre el color de los especímenes de prueba
por cualquiera de las dos condiciones citadas en 5.1 y
5.2 en la sección de PROCEDIMIENTO puede ser expresada
y definida tomando como referencia la Escala Gris para
cambio de color.

Las condiciones (1 o 2) en la cual se basa la evalua -
ción deberá ser indicado cuando se reporta los resulta
dos de la prueba.

CLASIFICACION 5- No se muestra ningún cambio tal como
se muestra en el PASO 5 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 4 - Hay cambio de color equivalente al -
PASO 4 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 3 - Hay cambio de color equivalente al --
PASO 3 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 2 - Hay cambio de color equivalente al -
PASO 2 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 1 - Hay un cambio de color equivalente -
al PASO 1 de la Escala Gris.

(AATCC TEST. METHOD 11-1978)

VIII. CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

Los datos referentes a la calidad e idoneidad al uso de los tejidos constituyen la información mas importante para el consumidor de esos artículos.

Como el acabador es quien lleva a cabo la última etapa de fabricación que precede a la confección; la cual no influye en la calidad del textil; es de suma importancia para el primero el poder facilitar información sobre la calidad e idoneidad -- del uso del tejido.

Para juzgar un tejido se toma como base, entre otros, los factores que a continuación se indican y que suelen determinarse por métodos normalizados y expresarse en cifras directas o relativas:

- a). Estabilidad Dimensional
- b). Resistencia a la Tracción
- c). Prueba de Pilling
- d). Determinación de solideces al lavado, al frote húmedo y seco, al sudor.

Aquí solo se tratara de los métodos utilizados en T.P.P. para determinar la estabilidad dimensional y determinar los grados de solideces.

8.1 DETERMINACION DEL PESO POR METRO CUADRADADO

OBJETIVO.- Establecer un método de ensayo para determinar el peso por metro cuadrado de la tela empleando una muestra pequeña; sin tomar en cuenta los orillos.

MUESTREO.- La muestra para la prueba debe extraerse a una distancia no menor de tres centímetros de los extremos.

APARATOS.-

1. Una balanza capaz de pesar la muestra con exactitud al 0.001 de gramo.
2. Uncortador de muestras que deje cortes netos.

PROCEDIMIENTO.-

1. Llevar la muestra a condiciones normales en la atmósfera normal de ensayo.
2. Colocar la muestra condicionada, sin tensión, en una superficie plana horizontal.
3. Se corta los especímenes con el cortador de muestras con un corte neto y a una distancia del orillo o de los bordes no menor a 1/10 del ancho de la muestra.
4. Se tomarán especímenes como fuera posible, siempre que contengan distintos hilos de urdimbre y trama.
5. Pesar los especímenes juntos o individualmente con una exactitud de 0.001 grs.

EXPRESION DE RESULTADOS

Dado que la balanza para pesar las muestras da una lectura directa del area cortada por el cortador de muestras (en g/m^2), se determinará un promedio de todas las lecturas obtenidas.

8.2 DETERMINACION DE ESTABILIDAD DIMENSIONAL - ALARGAMIENTO Y ENCOGIMIENTO

Como es sabido, se denomina alargamiento o encogimiento a los cambios de dimensión que sufren los tejidos por urdimbre y trama, por la acción de calor y humedad durante el planchado o en los tratamientos con agua, detergentes o en el lavado en seco. El cambio de dimensión producido después de uno de los tratamientos -

citados anteriormente se indica en % por separado para la urdimbre y la trama; el aumento de la superficie de tejidos ensayado se expresa con el signo +, mientras que encogimiento se define con el signo -.

Estos cambios de dimensión se determinan por métodos normalizados teniendo en cuenta principalmente, al elegir el método de ensayo, el uso a que está destinado el artículo.

Así por ejemplo nosotros en T.P.P. utilizamos el método normalizado por ASTM D: 1284-59/R 1970, el cual nos da las pautas necesarias para determinar el encogimiento por Relajación y afieltrado al lavado de tejidos de lana estabilizados.

A continuación se describirá el procedimiento a seguir:

8.2.1 CAMBIOS DIMENSIONALES (ENCOGIMIENTO), AFIELTRAMIENTO Y RELAJACION DE TEJIDOS TEXTILES - DE LANA

OBJETIVO.- El método es una prueba acelerada para determinar el encogimiento por relajación y afieltrado de tejidos textiles conteniendo al menos 50% de lana.

PRINCIPIO.-

El encogimiento por relajación es determinado para especímenes medidos remojados en una solución de sesqui-carbonato, extraídos del agua, secados y medidos nuevamente.

El encogimiento por afieltrado es determinado para especímenes, medidos, lavados en una solución de jabón, polifosfato de borax, o una solución de jabón, polifosfato y sesqui-carbonato en una lavadora giratoria de tipo inverso, enjuagado, extracción de agua, secado y medido.

APARATOS Y MATERIALES

- Máquina lavadora, con rueda de lavado cilíndrica de tipo giratorio.
- Cama de presión plana
- Extractor de Agua
- Mecanismo de Marcado Mecánico (18")
- Jabón, escamas neutras. (*1)
- Polifosfato de sodio (*2)
- Screen-drying racks
- Regla graduada (escala 1/10)

ESPECIMENES DE PRUEBA

Se debe permitir alcanzar el equilibrio de humedad a los especímenes con una atmósfera standard de $65 \pm 2\%$ H.R. y $21 \pm 1^\circ\text{C}$ - ($70 \pm 2^\circ\text{F}$) y luego extenderlos sin tensión en una superficie pulida, se debe tener cuidado que el tejido este libre de arrugas o pliegues. Los tejidos que han sido distorsionados en su lavado debido a fallas de lavadora pueden dar resultados de cambios dimensionales decepcionantes cuando se lavan por algún procedimiento. Esto también se mantiene efectivo si se aplican fuerzas restaurativas. Sin embargo es recomendable que en tales casos la muestra sea reemplazada o si es usada, los resultados de los cambios dimensionales o las pruebas de restaurabilidad dimensional sean considerados únicamente como indicativos.

TEJIDO TEXTIL.- Los especímenes tomados para prueba deberían ser por lo menos de 50 cm (20 pulg) cuadradas. Extender el espécimen acondicionado sobre una superficie

pulida sin tensión, se debe tener cuidado que la tela sea lisa y libre de pliegues y arrugas. Marcar tres distancias de 25 cm (10 pulg) sobre el espécimen en las direcciones de trama y urdimbre, con un mecanismo de marcado mecánico. Las distancias deberían estar paralelos a los hilos de trama y urdimbre, alejadas por lo menos 15 cm (6 pulg) y por lo menos 2.5 cm (1 pulg) de todos los orillos del espécimen. (FIG. 7)

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ENCOGIMIENTO POR RELAJACION

REMOJADO.- Llenar la cuba con agua a 38°C (100°F) que contiene 3 gr/lt. de sésquicarbonato (8% sobre el peso del material en una proporción de 25:1 de licor)

Sumergir los especímenes medidos y marcados en dicha solución y permitirle un remojo de por lo menos dos horas (toda la noche, es mas conveniente). La temperatura del agua se ira enfriando hasta la temperatura del medio ambiente durante el período de remojo.

Retire los especímenes mojados de la máquina en un balde con la menor distorsión que sea posible y extraer el agua por un centrifugado de 10 segundos a toda velocidad.

SECADO.- TEJIDOS TEXTILES.-Presione los tejidos utilizando el FLOT -BAD PRESS a una temperatura de 135-149°C (275-300°F) de extender los especímenes delicadamente --

sobre el gamo de la presión sin estirar o torcer.

MEDICIONES.- Volver a medir los especímenes después de acondicionarlos en una atmósfera standard por lo menos 4 horas o toda la noche.

Alisar el tejido de cualquier arruga o pliegue y medir el espécimen acondicionado en una superficie lisa con la aproximación del 0.5 por ciento. El promedio de las tres mediciones en cada dirección es expresado como el porcentaje de encogimiento por relajación.

INFORME

Se debe constar lo siguiente:

- Número de Artículo y número de pieza al que corresponde la muestra.
- Anotar el ancho total y el ancho util.
- Anotar el peso por metro cuadrado y el peso por metro lineal.
- Anotar el % de encogimiento por urdimbre y el % de encogimiento por trama, como un promedio obtenido a partir de las distancias evaluadas.

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ENCOGIMIENTO POR AFIELTRAMIENTO

Lavado.- Colocar los especímenes a ser probados en la lavadora y agregar suficiente agua a la temperatura especificada hasta alcanzar el nivel requerido para el funcionamiento con la solución jabonosa. Luego agregar 30 ml de una solución al 30% (en peso) de polifosfato, 170 gramos de borax

o sesqui-carbonato de sodio y suficiente jabón de tal modo que la espuma producida alcance una pulgada y se mantenga durante todo el lavado.

En la TABLA VIII se muestran las pruebas para el espécimen en particular, nosotros haremos uso del IV para nuestro caso particular de tejidos planos.

- La máquina es parada, desaguada y rellena entre el lavado y las enjuagadas.
- Debería utilizarse un nivel de agua de 17.8 cm (7 pulg) para todas las enjuagadas.

Después del enjuagado final, retire los especímenes mojados en un balde, dándoles un pequeño exprimido y extraer el agua en una centrífuga durante 10 segundos a toda velocidad.

SECADO.- Secarlo de la misma forma que para el Procedimiento por Relajación.

MEDICIONES.- Acondicione y mida como para el Procedimiento por Relajación. El promedio de las mediciones es expresado como porcentaje total de encogimiento. El porcentaje de encogimiento por afieltrado es obtenido sustrayendo el porcentaje de encogimiento por relajación del total del encogimiento.

INFORME

Informe separadamente lo mas proximo al 0.5 por ciento el encogimiento tanto en trama como en urdimbre y especifique, la prueba usada dando el número romano que identifica el procedimiento de lavado.

NOTAS:

(*1) Se puede preparar una solución stock de jabón disolviendo una libra de jabón en escamas con un galón de agua caliente cuando se enfría, esta forma una jalea homogénea y espesa, la cual se puede cuando se requiere.

(*2) Pueden ser utilizados Polifosfato - Calgón, o tripolifosfato.

8.3 DETERMINACION DE SOLIDECEZ

8.3.1 SOLIDEZ AL SUDOR

OBJETIVO: Este método esta dado para utilizarlo en la determinación de solideces de tejidos teñidos a los efectos de la transpiración.

Es aplicable a teñidos, estampados u otra -- clase de fibras textiles coloreadas, hilos y tejidos de toda clase y a la prueba de materiales tintoreos aplicados a textiles.

La prueba al sudor alcalino ha sido eliminada en este método, salvo en algunas circunstancias de comercio extranjero o usos de acabado especial que requiere la prueba alcalina; se dara una referencia conveniente de la composición de la solución alcalina; al final de esta norma (*4).

PRINCIPIO: Un espécimen de tejido coloreado es humedecido en una simulada solución de -- transpiración, sometido a una presión mecánica establecida y que permite secar lentamente a una temperatura ligeramente elevada.

APARATOS Y MATERIALES:

- Un probador de transpiración AATCC, perspirometro o equipo equivalente.
- Horno de Secado - por Convección.
- Tejidos para prueba (ver *1)
- Escala de transferencia cromática AATCC, o escala gris para ensuciado.
- Escala gris para cambio de color
- Exprimidor

SOLUCION ACIDA

10 gr de Cloruro de Sodio (NaCl)

1 gr de Acido Láctico, USP 85%

1 gr de Fosfato hidrogenado disódico, anhídro ($\text{Na}_2 \text{HPO}_4$)

0.25 gr de Histidina mono Hidrocloruro (ver * 2)

Todo lo anterior diluirlo a un litro con -- agua destilada.

El Ph de esta solución deberá estar a 4.3 ± 0.2 , medido con un pH metro de precisión.

El uso del papel pH no es recomendable para este propósito debido a su falta de precisión. Si el pH de la solución acida preparada estuviera fuera del rango de 4.1 a -- 4.5, descarte esta solución y prepare una -- nueva asegurandose que todos los Ingredientes sean pesados con precisión.

ESPECIMEN DE PRUEBA

- Corte una muestra de 5.7 x 5.7 cm del material teñido, coser o juntar una pieza del mismo tamaño de la tela de prueba multifibra N° 10.

Si la fibra o fibras incluidas en la tela teñida no esta presente en la tela multifibra, también incluye un pedazo de material original no blanqueado en la prueba.

- Para mantener igual presión sobre ambos; el material no teñido y la tela para prueba multifibra, cosa o junte ambos como una muestra tipo sadwich, con el material teñido en el medio. Utilice únicamente tejidos multifibra no fundidos.

Tejidos multifibra para pruebas, fundidas pueden tener variaciones de grosor, alrededor de los orillos, lo cual causaría -

na compresión desigual durante la prueba.

PROCEDIMIENTO

- Sumergir el espécimen de prueba en una solución preparada al momento (no debe estar guardada mas de 3 días, ver * 5) - de 15 a 30 minutos, con agitación y comprimiendo para asegurar una completa humectación. Para tejidos difíciles de mojar, al espécimen de prueba teñido y al espécimen no teñido debería darse un número suficiente de alternativas de mojar se en la solución y pasarlo a través de un esprimidor para obtener una completa penetración.
- Una vez que el espécimen esté completamente mojado, coloque un esprimidor para un pasaje final por medio del cual, el espécimen pesará 2 a 2 1/2 veces su peso seco original. Ciertos tejidos no son capaces de retener esta cantidad de solución cuando se pasa a través del esprimidor, dichos tejidos pueden ser probados con una teleta, al requerido pick up, con un papel secante. Para obtener resultados reales y consistentes todos los especímenes de una construcción dada en una serie de pruebas deberían tener idéntico pick up, como condición para el incremento de color con la cantidad de solución retenida.
- Coloque el espécimen de prueba entre las placas e inserte en la unidad de espécimen de tal modo que las tiras del tejido multifibras para pruebas esten en posición vertical cuando se coloca en el horno.

Dependiendo del equipo disponible, utilice las siguientes alternativas.

PROBADOR DE TRANSPIRACION AATCC: coloque los 21 planchas de metal dentro de la unidad esto es indiferente de el número de especímenes.

Después que la última placa sea colocada en posición (superior) coloque los platos dobles con los resortes de compensación. Coloque encima el peso de 3628.8 gs. (8 - lbs) haciendo un total de 4536 gs. (10 - lb) bajo el plato de presión y asegure el plato de presión en su posición adecuada, enroscando los tornillos, retire el peso y coloque la unidad en el horno.

PERSPIROMETRO: Las placas se sostienen en posición vertical entre una escala indicadora con una placa fija a un extremo y una placa metálica ajustable al otro extremo por medio de tornillos ajustables, la placa movible puede ser hecha para ejercer incremento de presión contra el espécimen de prueba. Cuando sea indicado una presión de 4,536 grs (10 lb) en la escala asegure la unidad que contiene los especímenes por medio del ajuste del tornillo. La unidad de espécimen puede luego ser retirada de la sección, aplicando la presión y colocada en el horno. Otra unidad de espécimen se puede colocar a la sección de presión y repetir la operación anterior de cargado.

Caliente la unidad de espécimen cargado en un horno a $38 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ($100 \pm 2\text{F}$) por lo menos 6 horas. Si no esta completamente seco al final del período de prueba, el espe

címen puede retirarse de la unidad de prueba y secarse al aire por algún medio conveniente, a no mas de 60°C (140 °F). Por -- conveniencia la prueba puede realizarse toda la noche por tanto como 16 horas. Las pruebas han demostrado que no hay cambios apreciables en el cambio de matiz o que de lugar a manchas después de las 6 horas.

EVALUACION

EVALUACION GENERAL.- Una solidez a la -- transpiración no satisfactoria puede ser - debido al sangrado o migración de color o puede ser debido al cambio de color del material teñido. Debería notarse que un cambio censurable en color puede encontrarse con un sangrado no aparente. De otro modo puede haber sangrado con un cambio no aparente en color o pueden haber ambos, sangrado y cambio en color.

Ciertos pardos al cromo soportarían la prueba standard. Sin embargo estos pardos particulares han sido encontrados de exhibir un cambio en matiz o decoloración debido aparentemente a la transpiración acumulada la cual tiende a reaccionar con ciertos -- fluídos para lavado en seco del tipo hidrocarburo clorinado; desarrollándose en un medio de condición acida. Esta particular decoloración puede ser duplicada manchando lo con acido clorhídrico (5 gr/lit) y secado.

EVALUACION PARA CAMBIOS DE COLOR.- El efecto en el cambio de color de los especímenes de prueba puede ser expresado y defini

o por referencia de la Escala Gris para -- Cambios de Color. (El uso de esta escala es discutida en el Procedimiento de Evaluación 1 AATCC).

CLASIFICACION 5- Insignificante o sin cambio como se muestra en el PASO 5 de la escala gris.

CLASIFICACION 4.5 - Un cambio en el color equivalente al PASO 4-5 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 4 - Un cambio en el color - equivalente al PASO 4 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 3.5 - Un cambio de color -- equivalente al PASO 3-4 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 3 - Un cambio de color equivalente al PASO 3 de la Escala Gris

CLASIFICACION 2.5 - Un cambio de color -- equivalente al PASO 2-3 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 2 - Un cambio en el color -- equivalente al PASO 2 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 1.5 - Un cambio en el color equivalente al PASO 1-2 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 1 - Un cambio en el color -- equivalente al PASO 1 de la Escala Gris.

METODO DE EVALUACION DE MANCHADO.- El descolorido puede ser evaluado por medio de - la Escala de Transferencia Cromática AATCC o la Escala Gris para Evaluación de Mancha do (El uso de estas escalas es discutida - en los Procedimientos 2 y 3 de Evaluación AATCC)

CLASIFICACION 5 - Insignificante o sin -- transferencia de color.

CLASIFICACION 4.5 - Transferencia de color equivalente al PASO 4-5 en la escala gris para evaluación de Manchado.

CLASIFICACION 4 - Transferencia de Color - equivalente a la Fila 4 de la Escala de -- transferencia Cromática AATCC o PASO 4 de la Escala Gris para Evaluación de Manchado.

CLASIFICACION 3.5 - Transferencia de Color equivalente al PASO 3-4 de la Escala Gris para Evaluación de Manchado.

CLASIFICACION 3 - Transferencia de color - equivalente a la FILA 3 en la Escala de -- Transferencia Cromática AATCC o PASO 3 de la Escala Gris para Evaluación de Manchado.

CLASIFICACION 2.5 - Transferencia de Color equivalente al PASO 2-3 en la Escala Gris para Evaluación de Manchado.

CLASIFICACION 2 - Transferencia de Color - equivalente a la FILA 2 en la Escala de -- Transferencia Cromática AATCC o PASO 2 en la Escala Gris para Evaluación de Manchado.

CLASIFICACION 1.5 - Transferencia de color equivalente al paso 1-2 en la Escala Gris para Evaluación de Manchado.

CLASIFICACION 1 - Transferencia de Color - equivalente a la FILA 1 en la Escala de -- Transferencia Cromática a PASO 1 en la Escala Gris de Evaluación de manchado.

INFORME

Informe el número de clasificación determinado para el cambio de color y el número de clasificación para el descolorido de las seis fibras en el tejido multifibra para -- pruebas. También precisar que escala (Escala de Transferencia Cromática AATCC o Escala Gris para manchado) fue usada en la evaluación de manchado.

NOTAS

- * 1 El tejido multifibra para pruebas es disponible desde testfabrics Inc., - P.O. Drawer 0, Middlesex, N.J. 08846. Las seis fibras del tejido multifibra # 10 sin los orillos fundidos, deberán usarse en este método.
- * 2 El Histidine Monohidroclórico puede ser adquirido de Fisher Scientific -- Co, 711 Forbes Ave., Pittsburgh, Pa, 15219 (Est. N° 4274).
- * 3 Para evaluaciones muy críticas y en caso de arbitrio, la determinación -- del grado debe ser basado en la Escala Gris Geométrica para descolorido.
- * 4 Solución Alcalina: 10 gr de Cloruro de Sodio; 4 gr. de $\text{NH}_4 \text{CO}_3$, USP, 1 gr. de Fosfato Hidrogenado Disódico, anhíbro ($\text{Na}_2 \text{HPO}_4$) ; 0.25 gr de Histidina Monohidroclórico. Mezclar, a un litro con agua destilada. Esta solución debería tener un PH de 8.0
- * 5 El Comité RA52 de la AATCC ha establecido que los hongos empiezan a crecer en la solución acida de Transpiración y que el pH aumenta gradualmente después de 3 días de almacenamiento bajo el ambiente de temperatura de cuarto, siempre y cuando se guarde la solución en una botella tapada.

8.3.2 SOLIDEZ AL FROTE HUMEDO Y SECO

OBJETIVO.- Esta prueba determina si el color puede o no ser transferido desde la superficie del material textil teñido a otra superficie por medio del frote. Es aplicable a textiles elaborados a partir de todo tipo de fibra, en forma de hilo o tejido, teñido, es tampado o coloreado de otra forma.

PRINCIPIO.- Un espécimen de prueba fijado a la base de un crackmeter es frotado con una tela para frote standar bajo condiciones con troladas. El color transferido a la tela -- blanca es valorado por comparación con la -- carta para medir transferencia de color en -- el AATCC.

APARATOS Y MATERIALES.-

Crockmeter (ANEXO 10)

Tejido de algodón blanqueado, son convenientes (batista fina, percalas o tela no estampada), libre de almidón, cortar en pedazos de 2" cuadrados.

Carta de Transferencia de Color AATCC

Escala Geometrica de Evaluación de Manchado

ESPECIMENES DE PRUEBA.-

Se usan dos especímenes, uno para el frote seco y otro para el frote húmedo.

Materiales lisos o planos - pedazos de por lo menos 2" x 5". Los tejidos son cortados de preferencia con la dimensión longitudinal oblicua a la trama y a la urdimbre.

Hilos - Tejer por lo menos un pedazo de 2" x 5" tal como se indicó arriba o tejer bien apretado en una forma conveniente por lo me nos 2" x 5" con el hilo que corra en direc-

ción longitudinal o de otro modo estirado.

PROCEDIMIENTO

Colocar un espécimen de prueba sobre la base de un Crockmeter de tal modo que descansa extendido sobre la tela raspante -- con su dimensión longitudinal en la dirección de frote. Montar un cuadrado de tela blanca de prueba sobre la punta del dedo el cual, se proyecta inclinado desde el brazo pesado deslizándose con el tejido oblicuo en la dirección del frote. Utilice el clip espiral especial para sostener el cuadrado de prueba en su lugar.

Bajar el dedo cubierto con el espécimen de prueba y provocar que se deslice de atrás hacia adelante veinte veces, haciendo diez vueltas completas de la biela en razón de una vuelta por segundo.

Para pruebas de frote húmedo, mojar totalmente una muestra cuadrada blanca con agua destilada y de alguna forma conveniente, de tal modo que se esprima entre papeles de filtro a través de un exprimidor, lograr un pickup de $65\% \pm 5\%$ basado en el peso condicionado del cuadrado seco bajo condiciones standar antes de la prueba.

Debería tomarse precauciones para prevenir la evaporación, reduciendo el contenido de humedad, abajo del nivel especificado antes que la prueba de frote no sirva. El resto del procedimiento es el mismo para la prueba del frote seco.

Los daños accidentales en el dedo del frote clip espiral o tela deberían ser reparadas como sigue: renovar la tela raspante; girar el clip, como quien abre o cierra, sobre -- una varilla insertada del diámetro correcto, como se requiere; reigualar el dedo por medio de un movimiento sobre un pedazo extra de paño de esmeril fino, a manera de simular el uso regular.

METODO DE EVALUACION DE LA TRANSFERENCIA DE COLOR

La cantidad de color transferido desde el espécimen bajo examinación puede ser evaluado por medio de la Carta para medir transferencia de color AATCC o la Escala Geométrica de Evaluación de Manchado. Los medios utilizados deberían ser indicados cuando se reportan los resultados de la prueba.

La clasificación de la solidez del color al frote seco y húmedo de los especímenes es separadamente como sigue:

CLASIFICACION 5 - No hay transferencia de color.

CLASIFICACION 4 - La transferencia de color es equivalente al PASO 4 en la carta AATCC ó el PASO 4 en la Escala Geométrica de Descolorido.

CLASIFICACION 3 - La transferencia de color es equivalente al PASO 3 en la Carta AATCC o el PASO 3 en la Escala Geométrica de Descolorido.

CLASIFICACION 2 - La transferencia de color es equivalente al PASO 2 en Carta AATCC o -

PASO 2 en la Escala Geométrica de Descolorido.

CLASIFICACION 1 - La transferencia de color es equivalente al PASO 1 en la Escala Geométrica de Descolorido.

Si se desea determinar si hay alguna transferencia de color que resulte de cualquiera de las pruebas seco o húmedo, se puede retirar por un lavado suave; se debería hacer dos pruebas para cada método y cada una de ellas individualmente evaluarse con la prueba de lavado AATCC # 1.

NOTA: El Crockmeter nos brinda un correspondiente movimiento de frote que simula la acción del dedo y brazo humano.
(AATCC METHOD 8-1961)

8.3.3 SOLIDEZ AL LAVADO DOMESTICO Y COMERCIAL:
ACELERADO METODO II A.

OBJETIVO: Esta prueba acelerada de lavado es especialmente diseñada para evaluar la solidez - al lavado de tejidos, los cuales se espera soportarán lavado frecuentes. La pérdida de color y la acción abrasiva son el resultado de la solución y de la acción abrasiva de un promedio de cinco lavados a mano, en casa, o en lavandería, la prueba dura aproximadamente 45 minutos.

PRINCIPIO: Los especímenes son lavados bajo condiciones apropiadas de temperatura, alcalinidad y acción abrasiva, de tal modo que la deseada pérdida de color es obtenida en un tiempo convenientemente corto.

La acción abrasiva es acompañada por el movimiento de resbalamiento e impacto, junto al uso de un líquido en baja proporción y un número apropiado de billas de acero inoxidable.

APARATOS Y MATERIALES:

- Launder - Ometer o aparato similar que hace girar depósitos cerrados, en un baño de agua termostáticamente controlado y va a la velocidad de 42 R.P.M.
- Cilindros de acero inoxidable de 3 1/2" x 8"
- Bolas de Acero inoxidable.
- Dispositivos ajustables (para sostener los cilindros de 3 1/2" x 8" en el juego de ejes del Launder - Ometer)
- Tejidos multifibra para pruebas.
- Escamas de jabón neutro.
- Metasilicato de Sodio Técnico ($\text{Na}_2 \text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
- Acido Acético, 28%

- Agua destilada
- Carta de Transferencia de Color AATCC
- Escala Gris

ESPECIMENES DE PRUEBA:

La medida del espécimen requerido para la prueba según el método II A es de 2" x 6".

Se necesita un espécimen para cada tarro.

Preparar pedazos de 2 pulg² de tela multifibra, - peguelos o engrampelos a lo largo del orillo de - 2 pulg. del espécimen y en contacto con la cara - del material. Cuando utilice la tela multifibra, adhíralo de tal modo que cada uno de los 6 tipos de fibra esten a lo largo del orillo de 2 pulg. del espécimen.

Se recomienda que las telas sean cosidas o pegadas en los cuatro orillos para obtener un resultado uniforme de la prueba.

PROCEDIMIENTO:

<u>PRUEBA N°</u>	<u>TEMP (°C)</u>	<u>VOL. DE LIQUIDO</u>	<u>JABON %</u>
II A	49	150	0.2
	<u>METASILICATO DE SODIO (%)</u>	<u>BILLAS (NUMERO)</u>	<u>TIEMPO EN MINUTOS</u>
	0.2	50	45

Acomode el Launder - Ometer para mantener la temperatura de baño señalada. Prepare el volumen requerido del líquido de lavado.

Pre caliente esta solución a la temperatura prescrita y adicione el volumen correcto para cada prueba en depósitos separados.

Coloque en un tarro, 50 ml de la solución de metasilicato y jabón (precalentado). Añada el número

correcto de billas de acero inoxidable y el es pecímen de prueba en cada depósito y asegure la cubierta. Asegure el depósito horizontal mente en los adaptadores del rotor del Launder Ometer con las cubiertas dando la cara al operador y arregle de tal modo que a cada lado de la columna haya un número igual de tarros. En cienda el rotor y hagalo girar por nada menos que 20 minutos para precalentar los depósitos. Apague el rotor y con la fila de depositos en posición perpendicular, retire la cubierta de un depósito e introduzca en la solución un especímen de prueba bien arrugado y vuelva a colocar la cubierta, pero, no lo ajuste. Repita esta operación hasta que todos los depósitos de la fila hayan sido cargados. Luego sujete las cubiertas en el mismo orden en el cual los depósitos fueron cargados (la demora en el -- ajuste de las cubiertas es para permitir el -- equilibrio de la presión). Los otros depósi - tos son cargados de una manera similar. Encien da el Launder - Ometer y que trabaje por 45 mi nutos.

Apague la máquina, retire los tarros y vacíe los contenidos. Enjuague cada especímen de prue ba dos veces, en vasos, en baños de agua fresca a 105°F (40°C) por periodos de un minuto con oca sionales esprimidos. Sumergalo en 100 ml. de una solución de acido acético al 0.014% (0.05 - ml de acido acetico al 28% por 100 ml de agua) durante un minuto a 80°F (27 °C). Enjuague nue vamente por un minuto en 100 ml de agua a 80°F (27°C). Extraiga el agua o pase los especíme - nes de prueba entre dos rodillos exprimidores -

para remover el exceso de humedad. Seque por presión con una plancha (275-300°F) (135-150°C) con la tela multifibra encima y en contacto con la cara del espécimen de prueba.

INTERPRETACION DE RESULTADOS:

Las condiciones bajo las cuales se obtienen estas pruebas, nos dan un resultado que se relaciona con el resultado de un promedio de cinco lavados en casa o en lavanderías comerciales. Estas son pruebas aceleradas y para obtener el requerido grado de aceleración es que algunas de las condiciones, tales como la temperatura han sido exageradas al propósito.

EVALUACION

PRUEBA II A.- Esta prueba fué diseñada especialmente para evaluar la solidez al color de tejidos que se espera resistirán repetidos lavados a máquina a baja temperatura, o en la casa o en lavanderías comerciales. Los especímenes sujetos a esta prueba deberían mostrar daños en el color, similar al que se produce con cinco lavados comerciales a 100°F o con cinco lavados en casa a un rango de temperatura de 100 a 110°F.

METODO DE EVALUACION DE ALTERACION EN EL COLOR

(MATIZ Y GRADO DE INTENSIDAD):

El efecto sobre el color de los especímenes de prueba; puede ser expresado y definido tomando como referencia la Escala gris geométrica Internacional.

CLASIFICACION 5.- Insignificante o sin cambio tal como se muestra en el PASO 5 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 4.- Cambio de color equivalente al PASO 4 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 3.- Cambio de color equivalente al PASO 3 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 2.- Cambio de color equivalente al PASO 2 de la Escala Gris.

CLASIFICACION 1.- Cambio de color equivalente al PASO 1 de la Escala Gris.

METODO DE EVALUACION PARA DESCOLORIDO

El descolorido puede ser evaluado por medio de la carta AATCC para Medición de Transferencia de color o la Escala Geométrica de Descolorido. Deberían ser indicados los medios cuando se reportan los resultados.

CLASIFICACION 5.- Insignificante o sin descolorir.

CLASIFICACION 4.- Descolorido equivalente a la FILA 4 de la Carta AATCC o PASO 4 en la Escala Geométrica de Descolorido .

CLASIFICACION 3.- Descolorido equivalente a la FILA 3 de la Carta AATCC o PASO 3 en la Escala Geométrica de Descolorido.

CLASIFICACION 2.- Descolorido equivalente a la FILA 2 de la Carta AATCC o PASO 2 en la Escala Geométrica de Descolorido.

CLASIFICACION 1.- Descolorido equivalente a la FILA 1 de la Carta AATCC o PASO 1 en la Escala Geométrica de Descolorido.

(AATCC 61-1965)

IX. IDENTIFICACION DE FIBRAS TEXTILES

Dado que la tecnología ha avanzado tanto en el logro de obtener materiales sintéticos con apariencia de fibras naturales y que aún los que tienen experiencia en este campo pueden equivocarse total o parcialmente al dar una opinión a primera vista, sin antes haber efectuado alguna prueba, es que es muy importante saber identificar con seguridad absoluta mediante medios adecuados el material textil que llega a nuestras manos ya sea para conseguir elaborar un producto parecido y competir en el mercado o simplemente para evitar el engaño en la compra de un producto que no contiene la materia prima que figura en su etiqueta. Así veremos productos confeccionados con "algodón 100%" cuando en realidad solo tiene la mitad de algodón, o "lana merino 80%", otros 20% y sin embargo de lana no tiene mas de 10%.

Si bien algunos materiales son facilmente reconocibles, como por ejemplo la lana y el algodón, en ciertos casos puede resultar muy difícil y hasta imposible identificar con seguridad absoluta la materia si no se dispone de los conocimientos y medios adecuados. Además hay circunstancias que dificultan la identificación como la carga, el apresto, la escasa longitud de los hilos, los hilos fabricados con dos o más clases de fibras y las modificaciones que pueden haber sufrido las fibras.

El análisis de las materias textiles lo podemos dividir en dos categorías:

- a) El reconocimiento vulgar o sencillo, sin la necesidad de conocimientos especiales ni ayuda de aparato alguno; es lo que podría decirse el método físico de reconocimiento de fibras.
- b) El análisis de caracter industrial con el empleo de microscopio y de sencillas reacciones químicas que le denominamos método Químico ... Ing. GLADYS CORREA DE GAMERO - TEXTILES PERUANOS.

9.1 METODO FISICO

OBJETIVO: Identificar de una manera sencilla, la naturaleza de las fibras, se basa en la inspección visual, el tacto prueba de combustión y comportamiento a la llama.

CONDICIONES GENERALES:

- Observar durante la inspección visual las siguientes propiedades:
 - Longitud de la fibra
 - Brillo u opacidad
 - Cuerpo, textura, color, tacto (suave, duro, liso, áspero, caliente, frío, rígido, flexible).
 - Estas pruebas solo se utilizan para identificar fibras puras (sin mezclas) y sin tratamiento químicos que puedan modificar su reacción (resinas, aprestos, acabados, etc).

APARATOS: Es necesario disponer de un mechero tipo Bunsen o similar.

PROCEDIMIENTO: Se enciende el mechero, se acerca una muestra del material textil que se esta analizando hasta la llama, sin tocarla; pero de manera que su calor actúa y se determina su comportamiento frente a la llama. Se coloca el material textil en la llama y se observa nuevamente . Se le saca de la llama y se observa si continua ardiendo. Finalmente se observan las características de las cenizas. De acuerdo a lo observado se le clasifica como una de las siguientes fibras.

CUADRO IV : CUADRO DE COMBUSTION DE LAS FIBRAS

FIBRA	APROXIMANDOSE A LA LLAMA	EN LA LLAMA	DESPUES DE DEJAR LA LLAMA	OLOR	CENIZA
Algodón	No funde ni encoje lejos de la llama	Arde sin fusión	Continua ardiendo sin fusión	Papel Quemado	No deja botón ni reborde blanco y gris
Lana	Funde y enrolla lejos de la llama	Arde despacio con un poco de fusión	Arde despacio con fusión a veces se apaga	Cuero quemado plumas quemadas	Facilmente comprimible quebradizas
Rayón Viscosa	No funde ni encoje lejos de la llama	Arde sin fusión	Arde rapidamente	Papel Quemado	No deja botón ni reborde.
Rayón Acetato	Funde y encoje lejos de la llama	Arde con fusión	Continua ardiendo con fusión	Acre parecido al vinagre	Duros quebradizos negros irregulares
Nylon	Funde y encoje lejos de la llama	Arde despacio con fusión	Continua ardiendo generalmente se apaga por si sola	Apio	Duros redondos pardo brillante gris perla
Dacron (Polyester)	Funde y encoje lejos de la llama	Arde despacio con fusión	Continua ardiendo con fusión se apaga por si sola	Suave muy tenue	Duros redondos y negros
Poliétileno	Funde y encoje y se ensortija lejos de la llama	Arde con fusión	Arde rapidamente con fusión	Parafina quemada	Blonda redonda de ningun color de la
Vidrio	No tiene efecto	Se pone incandescente	No arde	Ninguno	Ninguno
Asbesto	No tiene efecto	Se pone incandescente	No arde	Ninguno	En forma de polvo si la llama es caliente
Acrílicos (Orlón)	Encoje lejos de la llama	Arde con fusión	Continua ardiendo con fusión	Ninguno	Deja desborde fragil negro forma irregular

9.2 METODO QUIMICO

OBJETIVO: Establecer una ruta para identificar las fibras textiles tomando como base sus solubilidades en diversos di solventes.

CONDICIONES GENERALES:

- En el análisis industrial, químico cualitativo de las fibras textiles, para que la identificación sea exacta deben eliminarse sucesivamente los colorantes (solo para pruebas de coloración), grasas, resinas, aprestos y otras sus tancias extrañas.
- La identificación de un solo tipo de fibra, es siempre mu cho más fácil, que el de una mezcla. Si se ignora la com posición de una materia siempre debe sospecharse la pre - sencia de mas de una fibra y proceder en consecuencia.
- Si la muestra se presenta en forma de tejido, género de - punto o hilo, deberá reducirse siempre a éste último, com probando si intervienen distintos tipos de hilos. Algu - nas veces, la diferencia de color es indicio de materias diferentes. Por otra parte los hilos no teñidos o del -- mismo color pueden haber sido hilados con diferentes ti - pos de fibra o mezcla de ellos.
- La construcción o dibujo de un tejido puede requerir dife - rentes materias por ejemplo entre urdimbre y trama. En - los tejidos de dibujos especiales debe tomarse una parte completa, hasta que vuelva a repetirse el dibujo y, si es demasiado grande una parte representativa.
- Para la identificación de la lana y el resto de pelos de animales es necesario el uso del microscopio, ya que el comportamiento químico es muy parecido.

PROCEDIMIENTO:

A continuación se da un cuadro resumen sobre la marcha ana - lítica del reconocimiento de una fibra.

CUADRO VI : RESUMEN SOBRE LA MARCHA ANALITICA PARA EL RECONOCIMIENTO DE UNA FIBRA

MUESTRA ORIGINAL TRATAR CON SODA CAUSTICA AL 5% 10 MINUTOS DE EBULLICION

<p>SOLUBLES LANA - SEDA</p> <p>Enfriar solución, acidulando con ácido clorhídrico: enturbiamiento</p> <p>En muestras blancas, agregar plumbito sódico sobre la muestra original.</p> <p>Lana: Negro</p> <p>Incoloro: Seda</p>	<p>RESTO 1: TRATAR CON ACIDO FORMICO CONCENTRADO 3 MINUTOS EN FRIO</p>		
	<p>SOLUBLES NYLON 6, NYLON 66</p> <p>Diluir con agua y com<u>pro</u>bar: enturbiamiento</p> <p>El Nylon 6 es soluble en ácido clorhídrico 4.4N y el nylon 66 no lo es.</p> <p>* Efectuar el ensayo con el resto 1, prime<u>ro</u> con el ácido clorhídrico, luego con el fórmico.</p>	<p>RESTO 2 : TRATAR CON NITROBENCENO HIRVIENTE 2 MINUTOS</p>	
	<p>SOLUBLES POLYESTER</p> <p>Comprobar diluyendo con alcohol enturbiamien<u>to</u>.</p>	<p>RESTO 3: TRATAR CON DIMETIL FORMAMIDA HIRVIENTE 2</p>	
	<p>SOLUBLES ACRILICOS</p> <p>Comprobar diluyendo con alcohol o enfriando enturbiamien<u>to</u>.</p>	<p>RESTO 4: TRATAR CON ACIDO SULFURICO 75% 3</p> <p>SOLUBLES ALGODON</p> <p>Verter lento sobre agua enturbiamien<u>to</u>.</p>	

CONCLUSIONES:

De la elaboración del presente informe se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Las características físicas de las fibras tales como finura, longitud de fibra y su variabilidad deben estar dentro de los parámetros que fije el cuadro de clasificación de Materia Prima de Textil Perú Pacífico, debido a que ello influye en la calidad del hilado que se producirá y de los costos de la materia prima, pues se considera que una lana es más valiosa, si es más fina y más larga.
- El Control de Títulos de cintas, mechas e hilos es primordial, al igual que el control en la preparación de las mismas en los diferentes pasajes; (utilizando el Equipo Uster) debido a que pueden haber ocurrido procesos de hilatura abreviados con el fin de obtener producciones elevadas de las máquinas dando como resultado variaciones muy elevadas del título del hilo y en consecuencia defectos en el tejido.
- Deben tenerse muy presente, que las condiciones de temperatura y humedad relativa dentro del Laboratorio de Control de Calidad deben ser de (20°C y 65% respectivamente), de otro modo se utilizará los factores de corrección, ya que dichas conclusiones influyen considerablemente en los resultados que arrojan los equipos del laboratorio.
- Las técnicas Estadísticas aplicadas al Control de Calidad, permiten determinar los estándares de calidad del hilado a uno y dos cabos, teniendo en cuenta la composición y el título de los mismos.
- El Control de Calidad de los denominados Productos Auxiliares tiene importancia en la comparación de las características de eficiencia y pureza, y por ende en el precio de dichos productos.
- En la determinación de estabilidad dimensional, es necesario tener especial cuidado al momento de marcar las distancias de 25 cm, estas deben ser las más exactas posibles y deben estar paralelas a los hilos de trama y urdimbre. De la atención que se ponga a estos detalles, depende el grado de confiabilidad de los resultados.

RECOMENDACIONES: Considerando los resultados experimentales y prácticos se recomienda:

- Antes de introducir la muestra de materia prima al WIRA FIBRE - FINENESS METER para determinar la finura. Es necesario acondicionarla a la temperatura y humedad relativa del laboratorio. Si la muestra fuera de lana lavada, esta debe estar libre materias extrañas (retirarlas utilizando un par de cordinas manuales), de otra manera las lecturas saldrán distorcidas.
- Establecer un Standard de Calidad propio, según las materias trabajadas y la calidad buscada, para cada pasaje de preparación; específicamente haciendo uso del índice de irregularidad I.
- Se recomienda que las máquinas retorcedoras, presenten todas las posiciones de sus husos enumerados, de manera que pueda llevarse a cabo un muestreo programado.
- Es necesario contar en un futuro no lejano con un Equipo Uster mas moderno ya que el ajuste óptimo se puede determinar con la ayuda de los resultados de ensayos realizados basados principalmente en el espectrograma, la mecha y el hilo. En la actualidad el equipo Uster que tenemos no nos da espectrograma y es conocido que no se puede depender absolutamente de los valores de porcentaje de Uster U% para obtener hilos de la mejor calidad.
- Avanzar al ritmo de la tecnología logrando instalar un sistema computarizado de almacenamiento y procesamiento de datos, para lograr cálculos y diagramas estadísticos mucho más rápidos y justos a tiempo.
- Se recomienda realizar las evaluaciones de color con luz de día a fin de clasificar correctamente los cambios de color según sea el método de evaluación empleado.

BIBLIOGRAFIA

- 1) AATCC (1978) TECHNICAL MANUAL
Test Method 17-1977 (pag. 284-285)
- 2) CENIP (1985)
Curso de Extensión de Control de Calidad
- 3) CORREA DE GAMERO Ing. (1992)
Revista: Textiles Panamericanos.
Artículo: Reconocimiento de Materias textiles.
- 4) COSTA MIRKO RAIMONDO (1990)
Química Textil. Vol. II pg. 370
- 5) EUGENE L. GRANT (1975)
Control de Calidad Estadístico. Editorial CECSA
- 6) ITINTEC (1977)
Documentos y Normas Técnicas del Area Textil
- 7) KRAJNICK FRANCO (1986)
Control Total de la Calidad. Curso de Extensión
- 8) MUNDO TEXTIL (1989) Revista
Artículo: Control de Calidad en la Manufactura Textil
- 9) N. SCHLUMBERGER et Cie
Zellweger Uster Publications
- 10) RODRIGUEZ ONTIVEROS JOAQUIN (1949)
Panamerican Textile Dictionary
- 11) SENATI
Tecnología de Laboratorio Físico Textil (Separatas)

- 12) TEXTILES PANAMERICANOS. Revistas
 - (1990) Cuarto Trimestre (pág. 43-52)
 - (1991) Diciembre (pág. 94-110)
 - (1992) Primer Trimestre (pág. 32-44)
 - (1992) Tercer Trimestre (pág. 163-164)
- 13) VICO JOSE A. (1980)
 - Revista: Mundo TTxtil
 - Artículo: Reconocimiento de las Fibras.

A N E X O S

ANEXOS

1. CUADRO II : Clasificación de Lanas de Textil Perú PacíficoS.A.
2. CUADRO III : Descripción Técnica de varias Categorías de Fibras de Alpaca.
3. TABLA I : Conversión de Resultados del Wira Fiber Fineness Mete
4. TABLA II : Corrección de Temperatura y Humedad RDlativa.
5. Cintas Plásticas con Muestras de Fibras.
6. DIAGRAMA #2 : Gráficos Resultantes de Datos del Fibrógrafo
7. TABLA VI : Plan de Trabajo en Preparación.
8. CASO PRACTICO #1 : Control de Preparación
9. CASO PRACTICO #2 : Control de Títulos en Continuas.
10. ALGUNOS EQUIPOS DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
11. CASO PRACTICO #3 : Evaluación de Calidad de Hilos Simples.
12. CASO PRACTICO #4 : Evaluación de Calidad de Hilos a dos cabos
13. FIG.#7 : Modo de Marcar la Muestra para prueba de encogimiento
14. CASO PRACTICO #5 : Prueba de Estabilidad Dimensional
15. TABLA VIII : Especificaciones para la Prueba de Encogimiento por.Afieltrado.
16. CUADRO V : Principales Materiales Textiles empleados en la actualidad.
17. CUADROS DE STANDARES DE EVALUACION DE CALIDAD DE HILOS

CUADRO I.I : CLASIFICACION DE TEXTIL PERU PACIFICO

CUADRO DE MATERIAS PRIMAS

NATURALES

ARTICULO	CLASIFIC.	EQUIVALENCIA	FINURA EN MICRAS	LONG. EN MILIMETRO	OBSERVACIONES
Tops de Lana	AAAA	W2089	21.0 Max.	50.0 Min.	Fibra Blanca Resistente Sin pelo muerto ni color
	AAA	W3821	22.5 "	52.0 "	
	AA	W4886	24.0 "	56.0 "	
	A	W3625	25.5 "	60.0 "	
Lana Lavada	AAA2	W2546 ME (R.S)	23.0 "	48.0 Min.	Fibra Blanca poco débil Algo de pelo muerto y algo de color
	AA2	W4515 5W202 PE (R.S)	24.0 "	50.0 "	
	A2	W0034 P.O (R.S)	25.0 "	54.0 "	
	B2	S.N 302	26.0 "		
	60Z	W006 SPC (RS)	27.0 "	58.0 "	Fibra manchada corta gruesa con pelo muerto
Tops y alpaca lavada	F.S.	- -	24.5-26.5	75.0 mm	- -
	H.Z	- -	30.0-32.0	80.0 mm	- -
	A.G.	- -	32.0-36.0	80.0 mm	- -

FUENTE: TEXTIL PERU PACIFICO

CUADRO III : DESCRIPCION TECNICA DE VARIAS CATEGORIAS DE FIBRAS DE ALPACA

FIBRA DE ALPACA	DESCRIPCION	ANCHO (Micrones)	LARGO PROMEDIO
Baby: BA, BL, AFF, HT	Fibra del primer corte o de zonas altas	20/22	70/80
Suri: SU, AFS, SAA	Brillante, pelo largo variado	24/26	75/85
Huacaya o Super Fina. SF, FS, AF, HAA	Cortado de animales jóvenes o de adultos de las zonas más altas.	24.5/26.5	75/85
Huarizo, HZ, HF	Híbrido, cruzado entre alpaca y llama	30/32	80/90
Coarse: CA, CF, AG, HA	Fibras que son más de 31 micrones de ancho	32/36	80/90
Fibras mezcladas: MP, MX, LP	Corte hecho a los 12 meses de la anterior esquilada	28/30	50/65
Llama: LL	Fibra de Llama	27/29	75/85

FUENTE: GIUSEPPE ALVIGINI

TABLA 1:

ANEXO 3

WIRA FIBRE FINENESS METER CALIBRATION

Date: 5.2.90.

Meter NO.: 89/274

Results are based on WIRA data using 100% (Dry Weight) with a fibre matter contents of less than 13.

Table of Flowmeter Height (mm) against Fibre Diameter in Micrometres (µm) is Calibrated at Standard Conditions of 20 Deg^oC and 760mm Hg with Reference to ISO 4-84 (E), Section 5.7 Method 2 (Unopened Sliver).

Correcting Plug for Standard Conditions not used.

Plug NO. 89/274 Standard Readings 73 (mm)...

*Flowmeter reads in CM on the Fineness Meter and must be converted to mm. (1 Micrometre = 0.001 Centimetre)

HT (mm)	DIA (µM)						
10.0	16.5	70.0	24.4	130.0	31.5	190.0	39.0
12.0	16.7	72.0	24.6	132.0	31.7	192.0	39.2
14.0	17.0	74.0	24.8	134.0	32.0	194.0	39.5
16.0	17.3	76.0	25.1	136.0	32.3	196.0	39.7
18.0	17.6	78.0	25.4	138.0	32.6	198.0	39.9
20.0	17.8	80.0	25.6	140.0	32.8	200.0	39.1
22.0	18.1	82.0	25.8	142.0	32.9	202.0	39.3
24.0	18.4	84.0	26.1	144.0	33.1	204.0	39.5
26.0	18.7	86.0	26.3	146.0	33.3	206.0	39.7
28.0	18.9	88.0	26.6	148.0	33.5	208.0	39.9
30.0	19.2	90.0	26.8	150.0	33.7	210.0	40.1
32.0	19.5	92.0	27.1	152.0	34.0	212.0	40.3
34.0	19.7	94.0	27.3	154.0	34.2	214.0	40.5
36.0	20.0	96.0	27.5	156.0	34.4	216.0	40.7
38.0	20.3	98.0	27.8	158.0	34.6	218.0	40.9
40.0	20.5	100.0	28.0	160.0	34.8	220.0	41.1
42.0	20.8	102.0	28.3	162.0	35.1	222.0	41.3
44.0	21.1	104.0	28.5	164.0	35.3	224.0	41.5
46.0	21.3	106.0	28.7	166.0	35.5	226.0	41.7
48.0	21.6	108.0	29.0	168.0	35.7	228.0	41.9
50.0	21.8	110.0	29.2	170.0	35.9	230.0	42.1
52.0	22.1	112.0	29.4	172.0	36.1	232.0	42.3
54.0	22.3	114.0	29.7	174.0	36.3	234.0	42.5
56.0	22.6	116.0	29.9	176.0	36.6	236.0	42.7
58.0	22.9	118.0	30.1	178.0	36.8	238.0	42.9
60.0	23.1	120.0	30.4	180.0	37.0	240.0	43.1
62.0	23.4	122.0	30.6	182.0	37.2	242.0	43.3
64.0	23.6	124.0	30.8	184.0	37.4	244.0	43.5
66.0	23.9	126.0	31.0	186.0	37.6	246.0	43.7
68.0	24.1	128.0	31.3	188.0	37.8	248.0	43.9

TABLA II : TABLA DE CORRECCION DE TEMPERATURA

OBSERVACION DE RESULTADOS	TEMPERATURA DE AIRE (°C)						
	13 (56 °F) RESTAR	16 (60 °F) RESTAR	18 (64 °F) RESTAR	20 (68 °F)	22 (72 °F) SUMAR	24 (76 °F) SUMAR	27 (80 °F) SUMAR
18-22.9	0.2	0.1	0.1	CORRECTO	0.1	0.1	0.2
23-27.9	0.3	0.2	0.1	CORRECTO	0.1	0.2	0.3
28-32.9	0.3	0.2	0.1	CORRECTO	0.1	0.2	0.3
33-37.9	0.4	0.3	0.1	CORRECTO	0.1	0.3	0.4

TABLA DE CORRECCION DE HUMEDAD RELATIVA

OBSERVACION DE RESULTADOS	HUMEDAD RELATIVA (%)									
	38-42 SUMAR	43-47 SUMAR	48-52 SUMAR	53-57 SUMAR	58-62 SUMAR	63-67	68-72 RESTAR	73-77 RESTAR	78-82 RESTAR	83-87 RESTAR
18-19.9	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	CORRECTO	0.1	0.2	0.4	0.6
20-21.9	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	CORRECTO	0.1	0.2	0.4	0.7
22-23.9	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	CORRECTO	0.1	0.3	0.5	0.7
24-25.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	CORRECTO	0.1	0.3	0.5	0.8
26-27.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	CORRECTO	0.1	0.3	0.5	0.8
28-29.9	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	CORRECTO	0.2	0.4	0.6	0.9
30-31.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	CORRECTO	0.2	0.4	0.6	1.0
32-33.9	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	CORRECTO	0.2	0.4	0.7	1.0
34-35.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.2	CORRECTO	0.2	0.4	0.7	1.1
36-37.9	0.8	0.7	0.6	0.4	0.2	CORRECTO	0.2	0.4	0.7	1.1

FUENTE: MANUAL DEL EQUIPO WIRA FIBER FINENESS METER MK2.

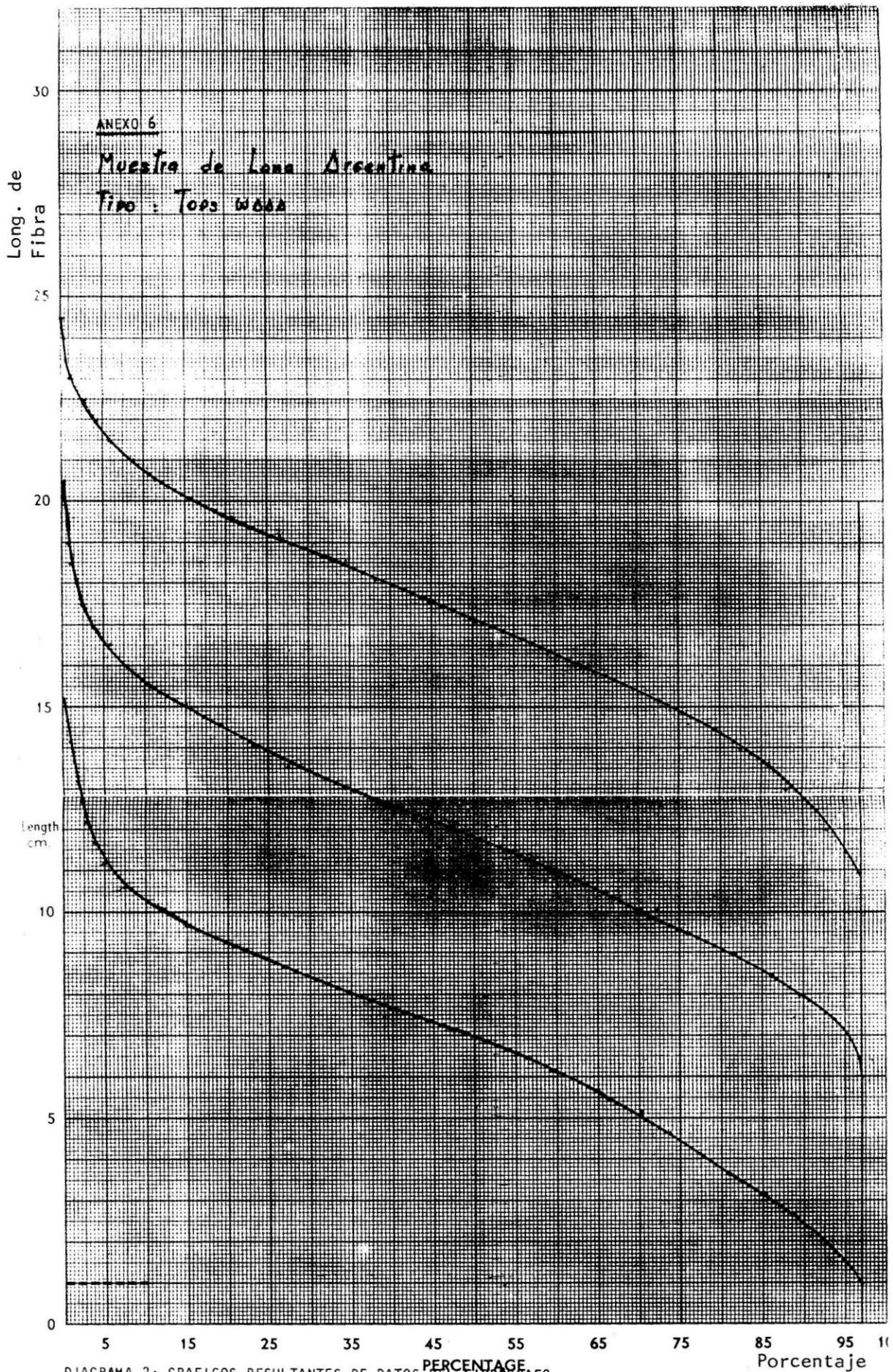


DIAGRAMA 2: GRAFICOS RESULTANTES DE DATOS DEL FIBROGRAFO

MAQUINA Nm	1/13.5			2/16 85%alp. 15% Lan			1/22	
	ACOPL.	EST.	PESO DE SALIDA	ACOPL.	EST.	PESO SALIDA	ACOP.	EST
Autorregul.	10	8.46	26	10	8.69	26	10	7.69
Intersect. I	4	6.93	15	-	-	-	4	8.0
Intersect. II	3	7.5	6	3	7.1	11	3	8.67
Acabador	2	10	1.2	1	11	1	2	12.86

MAQUINA Nm	1/28 Alp. BI lan.			1/30 Crepe Lana/Ac			1/30	
	ACOPL.	EST.	PESO SALIDA	ACOP.	EST.	PESO SALIDA	ACOP.	EST
Autorregul.	10	8.6	24	10	8.46	26	10	7.4
Intersect. I	4	8.35	11.5	4	7.7	13.5	4	7.2
Intersecting II	3	8.63	4	3	7.36	5.5	3	6.92
Acabador	2	13.33	0.6	1	11	0.5	1	12.26

MAQUINA Nm	1/40 100% lana			1/46 Lan. Poly			1/48	
	ACOPL.	EST.	SALIDA	ACOP.	EST.	SALIDA	ACOP.	ES
Autorregulad.	10	7.3	25	10	8	24	10	8
Intersecting I	4	7.7	12.5	4	8	12	4	8
Intersecting II	3	7.36	5.2	3	7.2	5	3	8.3
Acabador	1	13.4	0.4	1	13.1	0.38	1	12.6

FUENTE: TEXTIL PERU PACIFICO

BAJO

100% lan	Alpaca Lana			1/26 Lana			100% Lan.		
	1/24			1/26	Lana		1/28		
PESO SALID.	ACOP.	EST.	PESO SALID.	ACOP.	EST.	PESO SALID.	ACOP.	EST.	PESO SALID.
26	10	8.69	26	10	7.9	24	10	8.46	24
13	-	-	-	4	8.3	11.5	-	-	-
4.5	3	8.39	9.3	3	8.2	4.2	3	9	8
0.7	1	13.29	0.7	2	13.1	0.64	1	13.39	0.6

Lan. Alp.	Lan. Alp			1/40 100% lan.			1/22 100% lana		
	1/36			1/40	100% lan.		1/22	100% lana	
PESO SALID.	ACOP.	EST.	PESO SALID.	ACOP.	EST.	PESO SALID.	ACOP.	EST.	PESO SALID.
27.0	10	8.46	26	10	7.6	25	-	-	25
15.0	4	7.7	13.5	4	8.0	12.5	-	-	12.5
6.5	3	7.36	5.5	3	7.8	4.8	-	-	4.8
0.53	1	11.96	0.46	1	12	0.4	2	12.9	0.74

Lana	1/48 Lana Poly			1/50 — 1/52			1/60 Lan Poly		
	1/48			1/50	—	1/52	1/60	Lan Poly	
SALID	ACOP.	EST.	SALID.	ACOP.	EST.	SALID.	ACOP.	EST.	SALID.
24.0	10	8	24	10	7.92	23	10	8.26	23
12.0	4	8	12	4	8.35	11.5	4	8.7	11
4.3	3	8.5	4.5	3	8.21	4.2	3	8.25	4
0.34	1	12.5	0.36	1	13.13	0.32	1	13.3	0.3

CONTROL DE PREPARACION
(CASO PRACTICO #1)

CONTROL DE PREPARACION							
PARTIDA : 6523		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
COLOR : 40000		FECHA		MATERIAL		MATERIAL	
						1500	
MAQUINAS	No. DE PRUEBA	PESO (GR/M)	IRREGULARIDAD (% U)	No. DE PRUEBA	PESO (GR/M)	IRREGULARIDAD (% U)	OBSERVACION
AUTORREGULADOR	1°	24.97					
INTERSECTING I	1°	12.80	3.2-9				
	2°	12.60	2.3				
INTERSECTING II	1°	5.0-5.0	3.2-3.1	3°	4.8-4.9	3.1-2.9	
	2°	5.0-5.1	3.1-3.1	4°	4.8-4.8	2.7-2.8	
ACABADOR SSK	CAB #7	0.403	5.1-5.0	CAB			
	CAB #14	0.401	5.2-5.4	CAB			
NSC	CAB # 6	0.406	5.5-5.5	CAB			
	CAB#15	0.403	5.5-5.4				

- Observar que los ajustes mecánicos para el autorregulador fueron suficientes; pues no hubo necesidad de una segunda prueba.
- En el Intersecting II tuvieron que ajustar hasta una 4ta. prueba para ajustar tanto el peso como el % uster de tal modo que el valor final encuadre dentro de los valores standard para este pasaje.
- Finalmente se muestreó cabezales de los acabadores SSK y NSC, no fue necesario volver a muestrear o sugerir un reajuste mecánico pues los valores salieron dentro del standard.

CASO PRACTICO # 2 : CONTROL DE TITULOS DE CONTINUAS

OPERACION: H. PEINADA...

FECHA: 26.10.92

SEGUNDO TURNO

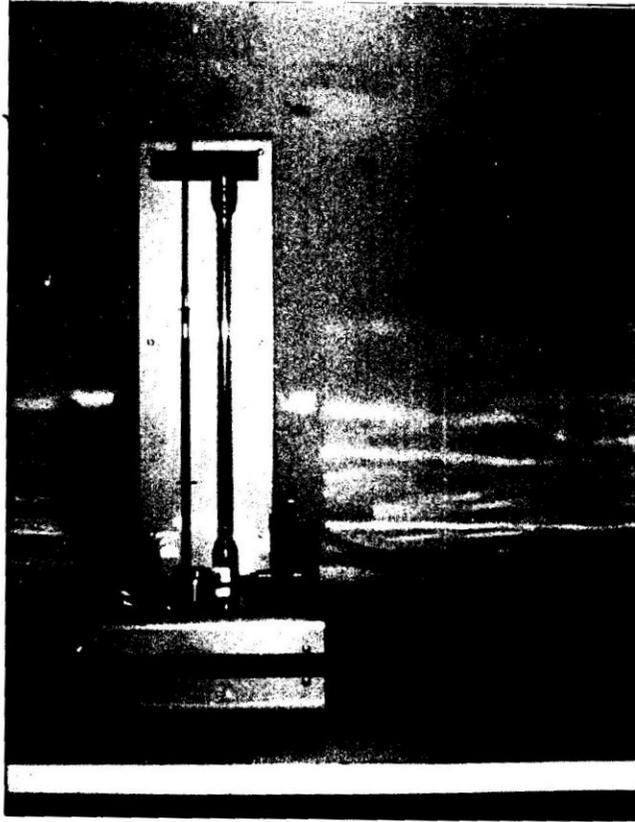
QUINA	MATERIAL	Nm	COLOR	PARTIDA	P R U E B A S					PROM. Nm	% CV	OBS.
					1	2	3	4	5			
4	S/M											
5	LONA WOODA	1/50	52103	6566	51.1	50.9	51.0	50.5	50.0	50.70	0.89	
6	LONA WOODA	1/50	52103	6566	53.0	52.8	50.3	53.0	51.8	52.18	2.23	+1
7	LONA / PORCEL	1/60	60103	6488	61.2	60.5	63.0	62.0	59.0	61.14	2.48	
8	LONA / ALDADA	1/24	24554	6613	24.0	24.8	23.8	24.0	23.9	24.10	1.66	
9	LONA WOODA	1/50	52103	6566	50.1	49.5	50.3	48.0	48.0	49.18	2.27	-1
10	" "	1/50	52058	6568	48.8	50.0	50.0	51.0	51.8	50.32	2.26	
11	" "	1/50	52062	6563	53.0	52.5	51.5	51.0	51.5	51.90	1.58	+1
12	" "	1/50	52312	6565	49.5	51.0	50.0	48.5	50.0	49.80	1.82	
13	" "	1/50	52320	6564	51.0	51.8	50.6	51.0	52.0	51.28	1.16	
14	" "	1/50	52002	6562	51.2	53.0	50.4	52.5	51.3	51.68	2.04	
15	" "	1/50	52002	6562	51.0	49.0	50.4	49.4	50.0	49.96	1.59	
16	" "	1/50	52002	6562	50.1	51.0	50.1	50.9	50.0	50.42	0.97	
17	" "	1/50	52002	6562	53.2	52.0	53.0	52.5	51.6	52.46	1.28	+1
18	" "	1/50	52002	6562	51.0	50.2	50.9	51.6	53.5	51.44	2.44	(50.92)
19	" "	1/50	52320	6564	50.3	51.0	50.2	50.5	51.0	50.60	0.75	
20	LONA / PORCEL	1/60	60111	6490	63.0	59.7	59.1	59.3	61.0	60.42	2.68	
CORRECCIONES					VERIFICACIONES :							
6		1/50			50.0	50.6	49.0	48.0	52.5	50.02	3.40	
11		1/50			49.2	51.6	51.2	52.6	49.2	50.76	2.98	
13		1/50			53.0	51.0	50.0	52.2	50.5	51.04	2.41	
14		1/50			51.5	50.6	51.0	49.5	51.2	50.76	1.52	
17		1/50			53.0	52.6	50.9	51.2	52.0	51.94	1.72	
13		1/50			51.0	50.4	51.6	50.2	51.4	50.96	1.12	
17		1/50			52.0	50.0	49.8	50.2	50.4	50.48	1.74	
10	LONA WOODA	1/50	52103	6566	49.5	50.5	50.9	50.0	51.0	50.38	1.25	
9		1/50			50.3	50.0	49.5	49.7	49.8	49.86	0.61	
9		1/50			50.4	50.8	49.6	50.2	50.2	50.24	0.86	

CONTROL DE TITULO EN CONTINUAS

(CASO PRACTICO # 2)

- Observar, que se realizó un muestreo al azar de cinco husos de todas las máquinas que se encontraron trabajando.
- Las máquinas cuyos promedios de títulos se encontraron notoriamente fuera del valor nominal, (Maq. 6, 9, 11,17) fueron corregidas inmediatamente. En el recuadro de observaciones figura el número de dientes del piñón de engranaje a cambiar para corregir el título.
- En el caso de observar máquinas cuyos husos dan valores del título con tendencia de promedio dudoso se vuelve a muestrear otras canillas y a verificar la tendencia; si, en el nuevo muestreo la tendencia se ratifica; se hace corregir el título si fuera necesario ejem. máquina 13.

ANEXO 10



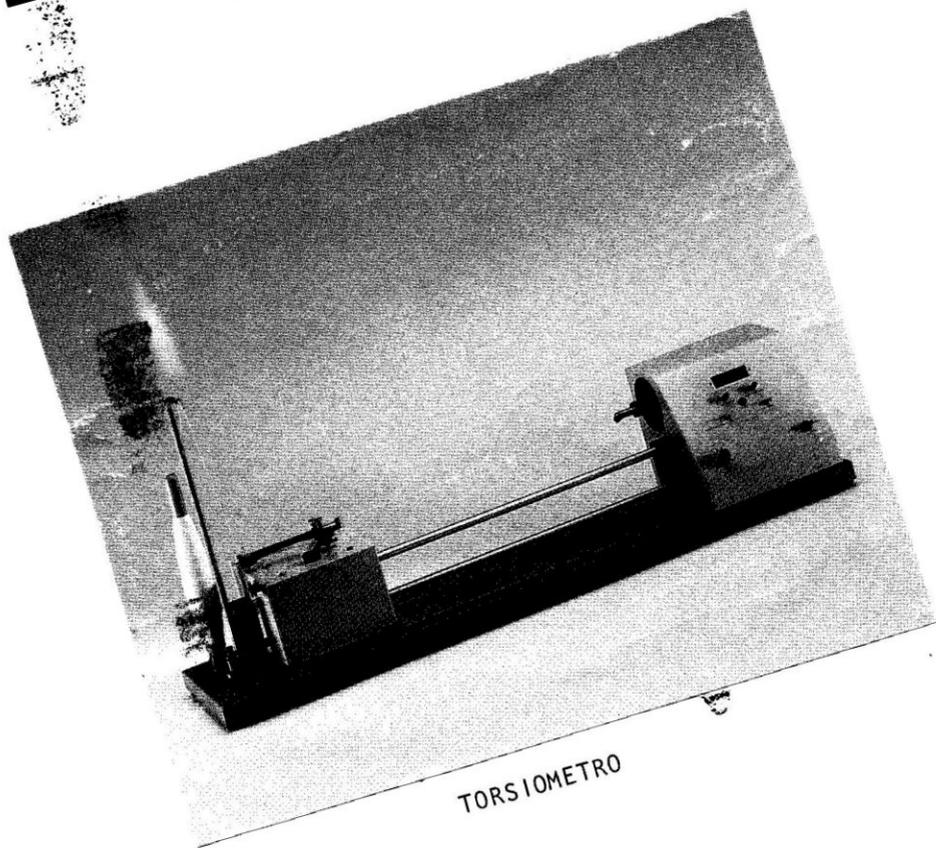
WIRA FIBER FINENESS METER



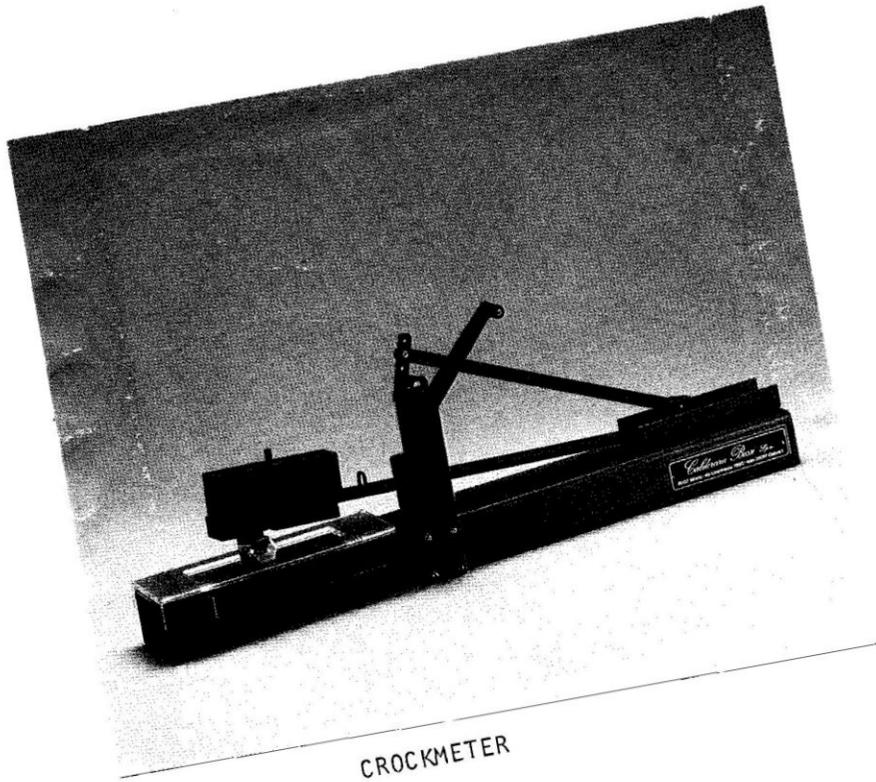
EQUIPO USTER



DINAMOMETRO



TORSIOMETRO



CROCKMETER



CORTADOR DE MUESTRAS

EVALUACION DE CALIDAD ANEXO 11

SOLICITADO POR : ING. GUALINO
 PARTIDA : 6566
 COLOR : 52103

FECHA: 01/11/92
 TITULO: 1/50
 MATERIAL: LONA WAAAA 100%

No. MAQUINA	No. USO	TITULO No	RESISTENCIA GRS.	ELONGACION %	TORSION V.P.M.	U S T E R			OBSERVACION
						IRREG.	THIN	THICK	
5	1	51.5	96	9.6		17.1			
		49.5	64	5.2					
	2	50.1	102	10.5		16.6			
		49.0	74	6.6					
	3	49.5	66	4.9		16.8			
		48.5	110	18.3					
	4	52.1	81	13.0		17.0			
		51.5	64	4.9					
	5	50.6	131	22.0		16.9			
		51.0	114	8.0					
		50.33	90.2	10.30		16.88			
		1.20	23.81	5.89		0.19			
	% C.V.	2.38	26.4	57.17		1.14			
	STANDARD								
	R.K.M.		4.54						

CASO PRACTICO #3 : EVALUACION DE CALIDAD DE HILADO SIMPLE

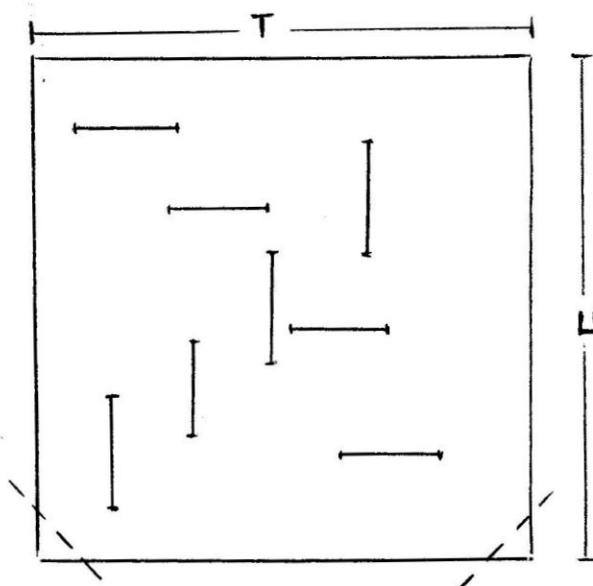
EVALUACION DE CALIDAD DE HILOS ANEXO 12 SOLICITADO POR ING. GUARINO PARTIDA 6566 COLOR 52103 FECHA 04/11/92 TITULO 2/50 MATERIAL LANA WOODS 100%

No. MAQUINA	No. HUSO	TITULO Nm	RESISTENCIA GRS.	ELONGACION %	TORSION P.M.	U S T E R				OBSERVACIONES
						REG.	THIN	THICK	NEPS	
RETDEC #8	1	24.7	236	13.8	716	10.2				EN LA TABLA DE APARIENCIA SE OBSERVAN PUNTOS FINOS.
		24.6	232	18.6	760					
	2	25.0	278	19.8	728	10.3				
		25.5	250	17.6	760					
	3	24.4	280	17.2	696	11.7				
		24.6	266	24.2	680					
	4	25.0	260	16.9	720	12.0				
		25.1	220	13.6	710					
	5	24.4	262	13.8	694	11.3				
		24.6	274	19.0	706					
\bar{x}		24.79	256	17.45	717	11.1				
σ		0.35	20.66	3.28	26.54	0.82				
$\sigma_{D.V}$		1.42	8.08	18.78	3.7	7.35				
S. ANE. LD										
R.K.M.			6.35							

CASO PRACTICO #4 : EVALUACION DE CALIDAD DE HILOS A DOS CABOS

ANEXO 13

FIG.# 7: MODO DE MARCAR LA MUESTRA



CORTAR DOS PIQUETES EN LA PARTE INFERIOR DE LA MUESTRA, EN LA DIRECCION DE LA URDIMBRE; ELLO NOS SERVIRÁ DE REFERENCIA PARA SABER CUAL ES LA DIRECCION DE TRAMA Y CUAL LA DIRECCION DE URDIMBRE A LA HORA DE REMEDIR

TEXTIL PERU PACIFICO S.A.

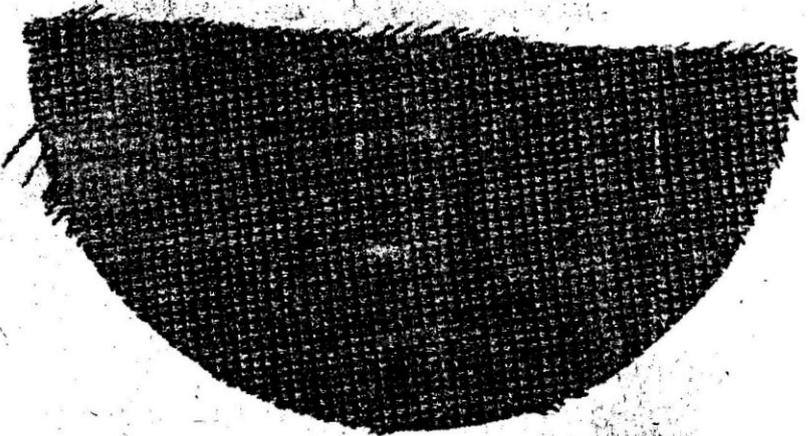
SP.

FECHA:

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

CASO PRACTICO #5 : PRUEBA DE ESTABILIDAD DIMENSIONAL

ARTICULO : 90107/1
 No. PIEZA : 42857
 ANCHO TOTAL : 1.56 m.
 ANCHO UTIL : 1.543 m. ✓
 PESO (GR/M²) : 220
 PESO (GR/M) : 343 ✓
 % ENCOG. URDIMBRE : -1.7%
 % ENCOG. TRAMA : -0.2% ✓



PESO ACABADO TEORICO: 335 - 345 gr/m.

ARTICULO : 55201/2
 No. PIEZA : 42340
 ANCHO TOTAL : 1.572 m.
 ANCHO UTIL : 1.543 m. ✓
 PESO (GR/M²) : 220
 PESO (GR/M) : 346
 % ENCOG. URDIMBRE : -0.75% ✓
 % ENCOG. TRAMA : -0.55% ✓



PESO ACABADO TEORICO: 330 - 340 gr/m. ✓

ARTICULO : 90603/1
 No. PIEZA : 42828
 ANCHO TOTAL : 1.58 m.
 ANCHO UTIL : 1.546 m. ✓
 PESO (GR/M²) : 170
 PESO (GR/M) : 269
 % ENCOG. URDIMBRE : -1.1% ✓
 % ENCOG. TRAMA : -0.65% ✓



ANEXO 15

TABLA VIII : ESPECIFICACIONES PARA LA PRUEBA DE ENCOGIMIENTO POR AFIELTRAMIENTO

TEST	WATER	LOAD	TEMP	SUDS TIME	FIRST RINSE		SECOND RINSE		TIME
	LEVEL				TIME	TEMP	TIME	TEMP	
I	5.1 cm (2 in)	2,268 Kg (socks) (5 lb)	60°C (140°F)	60°	10°	49C (120F)	5°	38 C (100 F)	75°
1A	5.1 cm (2 in)	2,268 kg (socks) (5 lb)	60°C (140°F)	120	10	49C (120 F)	5	38 C (100 F)	135
II	17.8 cm (7 in)	1,361 kg (fabric) (3 lb)	38°C (100°F)	15	10	38C (100F)	5	38 C (100 F)	30
III	17.8 cm (7 in)	1,361 kg (fabric) (3 lb)	38°C (100°F)	30	10	38C (100F)	5	38 C (100 F)	45
IV	17.8 cm (7 in)	1,361 kg (fabric) (3 lb)	38°C (100°F)	75	10	38C (100F)	5	38 C (100 F)	50

• Minutes

FUENTE: ASTM D : 1284 - 59/R 1970

CUADRO V : PRINCIPALES MATERIALES TEXTILES EMPLEADOS EN LA ACTUALIDAD

MATERIAL	ABREV.	CARACTERISTICAS	LONGITUD FIBRA	TASA HUMEDAD	ASPECTO MICROSCOPICO	COMPOSICION	PROPIEDADES QUIMICAS
Algodón	Co.	Suave, flexible,absorvente	15-50 mm	8.5	Cinta retorcida con bordes engrosados	Celulosa	Atacada por ácido blanquea con cloro o agua oxigenada
Lana	Wo	Rizada, filtrante mantiene la temperatura	40-200mm		Cilindros con escamas	Keratina	Atacada por alcalis, blanque con sulfato y agua oxigenada
Seda	Seda	Brillante, fina, flexible	hasta 1,200 mm	11	Varilla lisa semi-transparente	Fibroina	Ataca por alcalis
Polyester	Pes	Elevada resistencia a la tracción, al calor, Tendencia Piling	Continuo o corte lane ro, corte algodono	1.5	Cristalina orientada	A partir Dimetilte reltalato o del ácido teralta lico	Blanqueo agua oxigenada Atacado por ácidos y alcalis a concentraciones y temperaturas alta
Nylon	Pa	Elástica, ininflamable muy resistente	Continuo o corte lane ro	6	Lisos y sin marcas		Blanqueo con clorito de sodio
Acrilico	Pac	Muy resistente a la luz a la humedad, no produce alergias	Continuo o corte lane ro	2	(2) Liso o con estrías longitudinales	A partir; Hexametilendamina y ácido adipico A partir Copolimeros del ácido acrílico y otro monómero	Atacada por ácidos fuertes. Blanqueo clorito de sodio Atacado por alcalis fuertes. Blanqueo: clorito de sódico

FUENTE: ING. GLADYS CORREA DE GAMERO. REVISTA TEXTILES PANAMERICANOS

TITULO	MATERIAL	TITULO	RESISTENCIA		ELONGACION		TORSION V.P.M.	IRREGUL. % U	USTER		OBSERVACION
			PROMEDIO	LIMITES DE CONTROL	PROMEDIO	LIMITES DE CONTROL			LIMITES DE CONTROL SUPERIOR	LIMITES DE CONTROL INFERIOR	
1/3	Varios	3.01	<u>3.17</u> 2.85	1167	19.32	<u>22.23</u> 16.41					RKM: 3.51
1/3.5	Lana B ₂ C/A ₂ Lana B ₂ K/A ₂ Lana B ₂ Lana B ₂ -G/A	3.45	<u>3.6</u> 3.3	1119	<u>1212</u> 1026	26.76	<u>29.9</u> 23.7	210			Mantas de Exportac. RKM: 3.86
1/45	Dralón 100%	4.47	<u>4.71</u> 4.23	2163	<u>2381</u> 1945	22.04	<u>23.96</u> 20.12	180			RKM: 9.7
1/5	Varios	4.96	<u>5.18</u> 4.74	747	<u>946</u> 547	19.93	<u>23.77</u> 16.80	238			RKM: 3.71
1/6	Lana 100%	5.97	<u>6.36</u> 5.59	576	<u>645</u> 507	17.9	<u>20.6</u> 15.2	220	10.81	11.78	9.85 RKM: 3.44
1/6	Lana 70% Dralón 30%	5.89	<u>6.198</u> 5.59	1014	<u>1122</u> 907	15.3	<u>16.8</u> 13.9	220	9.13	10.03	8.23 RKM: 5.97
1/6	Lana 006 15% Pneumafil 20% Sub-Productos 65%	5.99	<u>6.3</u> 5.7	660	<u>724</u> 595	20.22	<u>23.4</u> 17.0	300			RKM: 3.96
1/7.5	Lana 50% Alpaca 50%	7.64	<u>8.18</u> <u>7.1</u>	470	<u>547</u> 393	15.6	<u>19.0</u> 12.2		12.42	13.68	11.16 RKM: 3.59
1/7.5	Lana PSW 22% Lana PXI 20% Alp. 201 HZ 40% Bajo Carda 10% Nylon 8%	7.5	<u>7.8</u> 7.2	441	<u>507</u> 375	19.6	<u>20.5</u> 18.7	276	11.5	16.3	6.7 RKM: 3.31

TITULO	MATERIAL	TITULO LIMITES		RESISTENCIA LIMITES		ELONGACION LIMITES		TORSION V.P.M.	IRREGUL %U	USTER LIMITES DE CONTROL		OBSERVACION
		PROMEDIO DE CONTROL		PROMEDIO DE CONTROL		PROMEDIO DE CONTROL				SUPERIOR	INFERIOR	
1/7.5	Lana B ₂ Alp. 201 H ₂ Bajo Carda Nylon	42% 40% 10% 8%	7.5	<u>7.81</u> 7.2	399	<u>455</u> 380	18.2	<u>21.2</u> 15.2	290			RKM: 2.99
1/7.5	Lana B ₂ Alp. 499 H ₂ Botones Nylon	42.5% 35% 15% 7.5%	7.53	<u>7.84</u> 7.22	386	<u>444</u> 367	17.9	<u>21.3</u> 14.51	276			RKM: 2.91
1/7.5	Lana B ₂ Alp. 201 H ₂ Cintas L/A7N Nylon	45% 35% 10% 10%	7.62	<u>7.99</u> 7.26	459	<u>512</u> 407	17.92	<u>20.6</u> 15.4	290			RKM: 3.5
1/7.5	Lana B ₂ Alp. 201 HZ Nylon	50% 40% 10%	7.54	<u>7.63</u> 7.45	512	<u>547</u> 477	18.28	<u>19.92</u> 16.65	319			RKM: 3.86
1/8	Lana Manchada /W006 W503 Blousse Dralón Filandra		8.08	<u>8.51</u> 7.65	546	<u>598</u> 494	16.8	<u>18.70</u> 14.92	340			KAKI MILIT/ RKM: 4.41
1/8.5	Lana Poly Desh.	70% 30%	8.79	<u>9.13</u> 8.47	768	<u>881</u> 654.5	18.04	<u>20.91</u> 15.17	290	12.41	13.72	11.1 Gris Montserrat RKM: 6.75
1/9	Lana Dralón Noils Alp/lana Bajo Carda Alp.	30% 25% 15% 30%	8.75	<u>9.16</u> 8.34	528	<u>591</u> 465	15.42	<u>17.50</u> 13.34	276	11.59	13.05	10.12 Mixto Puno RKM: 4.62
1/9	Lana AA ₂ Alpac. 201 FS Nylon	17.5% 75% 7.5%	8.70	<u>9.18</u> 8.22	497.93	<u>575.5</u> 420.4	19.53	<u>22.8</u> 16.3	300	11.63	12.8	10.5 RKM: 4.33

TITULO	MATERIAL	TITULO LIMITES PROMEDIO DE CONTROL	RESISTENCIA		ELONGACION		TORSION V.P.M.	IRREGUL. % U	USTER		OBSERVACION	
			LIMITES		LIMITES				LIMITES DE CONTROL			
			PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL			SUPERIOR	INFERIOR		
1/9	Lana Woo6 22.97% Cintas 12.41 Alp. 201-HZ 20.11% Noils Lan/Alp 11.97%	8.83	<u>9.12</u> 8.54	439	<u>540</u> 337	15.25	<u>18.54</u> 11.96	280		31.62	9.9	RKM: 3.88
1/10	Lana SW 302 50% Dralón 50%	10.1	<u>10.6</u> 9.6	739	<u>826</u> 653	19.97	<u>21.78</u> 18.16	350	10.76	31.62	9.9	
1/10	Lana B ₂ 50%	10.1	<u>10.51</u> 9.13	722	<u>787</u> 657	20.1	<u>21.87</u> 18.23	342	10.34	10.86		RKM: 7.3
1/12	Lana AA ₂ 100%	11.98	<u>12.62</u> 11.33	280.5	<u>320</u> 241	16.1	<u>19.84</u> 12.34	430	12.38	13.47	11.3	RKM: 3.4
1/12	Lana AAA ₂ 22.5% Lana AA ₂ 60% Noil Lana 10% Nylon 7.5%	12.03	<u>12.633</u> 11.43	312	<u>351.5</u> 271.7	21.32	<u>24.26</u> 18.38	430				RKM: 3.75
1/12	Lana AA ₂ 40% Alpaca FS 50% Nylon 10%	11.77	<u>12.34</u> 11.19	360	<u>442</u> 308	20.8	<u>24.4</u> 17.2	380	11.8	12.84	10.74	RKM: 4.25
1/12	Lana AAA ₂ 35% Lana AA ₂ 55% Nylon 10%	11.9	<u>12.47</u> 11.22	336	<u>384</u> 288	22.7	<u>26.2</u> 19.1	409	14.0	15.5	12.5	RKM: 3.99
1/12	Lana AAA ₂ 10% Lana AA ₂ 75% Nylon 15%	11.96	<u>12.59</u> 11.38	267	<u>316</u> 218	17.6	<u>21.6</u> 13.7	465	13.7	14.6	11.7	Color Negro RKM: 3.2
1/12	Lana AAA ₂ 20% Lana AA ₂ 70% Nylon 10%	11.83	<u>12.32</u> 11.34	303	<u>337</u> 269	19.8	<u>22.8</u> 16.8	445	11.94	13.02	10.85	RKM: 3.58

TITULO	MATERIAL		TITULO		RESISTENCIA		ELONGACION		TORSION V.P.M.	IRREGUL. %U	USTER		OBSERVACION
			LIMITES	LIMITES	LIMITES	LIMITES	LIMITES DE CONTROL	LIMITES DE CONTROL					
			PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL	PROMEDIO DE CONTROL			SUPERIOR	INFERIOR	
1/12	Lana AAA ₂	30%	11.64	<u>12.08</u> 11.20	282.5	<u>317</u> 248	19.28	<u>23.02</u> 15.54	426	10.75	11.69	9.81	RKM: 3.3
1/12	Lana AAA ₂ Lana AA ₂ Poliester	30% 60% 10%	11.73	<u>12.49</u> 10.98	349	<u>404</u> 294	20.9	<u>23.9</u> 17.91	426				RKM: 4.1

EVALUACION DE CALIDAD

HILADO PEINADO

ITULO	MATERIAL	TITULO LIMITES PROMEDIO DE CONTROL	RESISTENCIA LIMITES PROMEDIO DE CONTROL	ELONGACION LIMITES PROMEDIO DE CONTROL	TORSION V.P.M.	IRREGUL. % U	USTER LIMITES DE CONTROL		OBSERVACION
							SUPERIOR	INFERIOR	
1/20	Poliester 100%	20.04 <u>20.664</u> 19.442	1174 <u>1340.6</u> 1007.4	26.49 <u>29.51</u> 23.48		11.03	11.86	10.20	RKM: 23.5
1/22	Lana A 50% Lana AA 50%	22.08 <u>22.46</u> 21.70	231.4 <u>262.9</u> 199.8	13.15 <u>16.67</u> 9.64	516	14.98	16.14	13.82	RKM: 5.12
1/22	Lana A 70% Lana AAA30%	21.7 <u>22.16</u> 21.19	226.5 <u>253.01</u> 199.99	10.82 <u>14.14</u> 7.49	516	14.69	15.59	13.79	RKM: 4.92
1/22	Lana 3A 30% Lana 4A 20% Alp 201 FS 50% 499 FS	22.24 <u>22.59</u> 21.89	247.74 <u>275.41</u> 220.07	18.41 <u>24.08</u> 12.74		13.50	14.48	12.52	RKM: 5.51
1/24	Lana AAA 70% Alp. 201 FS 30%	24.02 <u>24.45</u> 23.58	195.3 <u>21.9</u> 17.2	15.03 <u>19.37</u> 9.73		13.07	13.82	12.32	RKM: 4.69
1/24	Lana AAA 35% Lana AAA 35% Alpaca 201 FS 30%	24.05 <u>24.45</u> 23.65	185.7 <u>209.3</u> 162.2	15.2 <u>19.64</u> 10.76		13.05	13.65	12.42	RKM: 4.47
1/24	Lana A 45%	24.01 <u>24.47</u> 23.56	619.2 <u>699.3</u> 539.2	27.32 <u>30.02</u> 24.62	514	13.99	15.24	12.76	RKM: 14.87
1/24	Lana AAA 70% ALPACA FS 30%	24.05 <u>24.48</u> 23.68	191 <u>215</u> 167	11.7 <u>15.23</u> 8.2	378	15.01	15.9	14.13	RKM: 4.59

TITULO	MATERIAL	TITULO	RESISTENCIA		ELONGACION		TORSION V.P.M.	IRREGUL. %U	USTER		OBSERVACION		
			PROMEDIO	LIMITES DE CONTROL	PROMEDIO	LIMITES DE CONTROL			PROMEDIO	LIMITES DE CONTROL		LIMITES DE CONTROL SUPERIOR	LIMITES DE CONTROL INFERIOR
/26	Lana WAAA 100%		26.07	<u>26.51</u> 25.62	196.9	<u>222</u> 171.7	12.4	<u>15.83</u> 8.95	380	14.31	15.08	13.54	RKM: 5.13
/28	Lana AA 100%		27.83	<u>28.28</u> 27.38	160.43	<u>178.93</u> 141.93	10.38	<u>13.66</u> 7.10	380	13.49	14.14	12.84	RKM: 4.46
/28	Lana PEW 100%		27.86	<u>28.39</u> 27.33	132.42	<u>154.1</u> 110.8	6.18	<u>8.54</u> 3.82	380	16.26	17.12	15.4	RKM: 3.69
/30	Lana A Dralón	70% 30%	29.89	<u>30.55</u> 29.23	191.29	<u>231</u> 151.8	12.79	<u>16.57</u> 9.02	490	15.14	15.93	14.34	RKM: 5.72
/30	Lana AAAA ALPACA 100 BL	30% 70%	29.98	<u>30.58</u> 29.39	162.2	<u>182.8</u> 141.7	18.7	<u>23.82</u> 13.56	490	13.76	14.36	13.16	RKM: 4.9
/30	Lana AAA ALP. BL	30% 70%	29.98	<u>30.66</u> 29.30	164.5	<u>187.6</u> 141.4	16.4	<u>21.81</u> 11.01	490	13.8	14.57	12.95	RKM: 4.93
/36	Lana AAA Lana AAAA ALP.201 FS	30% 20% 50%	35.96	<u>36.71</u> 35.22	114	<u>132.40</u> 95.14	12.73	<u>17.08</u> 8.4	516	15.64	16.3	14.9	RKM: 4.1
/36	Lana AAA ALP. FS	50% 50%	36.0		94.3	<u>114.7</u> 73.9	7.37	<u>10.08</u> 4.7	483	18.32	19.4	18.24	RKM: 3.4
/40	Lana AA 100%		39.87	<u>39.96</u> 39.78	98.96	<u>115.61</u> 82.3	9.14	<u>12.37</u> 5.89	539	15.79	16.81	14.78	RKM: 3.95
/40	Lana A Lana AA	50% 50%	39.77	<u>40.41</u> 39.13	95.77	<u>112.79</u> 78.74	8.07	<u>11.27</u> 4.86		16.66	17.59	15.73	RKM: 3.81

TITULO	MATERIAL		TITULO LIMITES		RESISTENCIA LIMITES		ELONGACION LIMITES		TORSION V.P.M.	IRREG. %U	USTER LIMITES DE CONTROL		OBSERVAC.
			PROMEDIO	DE CONTROL	PROMEDIO	DE CONTROL	PROMEDIO	DE CONTROL			SUPERIOR	INFERIOR	
1/45	Lana AA	100%	44.79	<u>45.59</u> 43.98	291.5	<u>294.4</u> 288.6	24.81	<u>27.13</u> 22.49	600	16.07	16.9	15.2	RKM: 13.06
1/46	Lana AA	25%	45.87	<u>46.78</u>	88.68	<u>105.22</u>	10.74	<u>14.12</u>	613	17.07	17.83	16.31	
	Lana AAA	75%		<u>44.96</u>		<u>72.14</u>		<u>7.35</u>					RKM: 4.1
1/46	Lana Alpaca	20% 80%	46.19	<u>47.46</u> 44.93	80.92	<u>92.38</u> 69.46	12.33	<u>22.19</u> 2.47		16.65	17.79	15.51	RKM: 8.74
1/46	Lana AA	35%	46.15	<u>47.24</u>	350.6	<u>401.4</u>	24.4	<u>26.3</u>	613	15.6	16.4	14.8	
	Poliester	65%		<u>45.07</u>		<u>299.9</u>		<u>22.5</u>					RKM: 16.18
1/48	Lana WAA Alpaca FS Poliester	25% 10% 65%	48.24	<u>49.16</u> 47.32	325.8	<u>376.4</u> 275.3	23.71	<u>25.71</u> 21.71	616	16.11	16.7	15.5	RKM: 15.72
1/48	Lana WAAA	100%	48.1	<u>49.13</u> 47.1	80.75	<u>94.41</u> 67.1	10.7	<u>13.74</u> 7.6	616	18.53			
1/50	Lana AAAA	100%	50.28	<u>51.4</u> 49.2	87.0	<u>102.7</u> 71.3	10.95	<u>14.81</u> 7.1	740	16.98	17.8	16.2	RKM: 4.37
1/50	Lana AAA	80%	50.13	<u>51.24</u>	130.9	<u>156.5</u>	18.8	<u>22.97</u>	620	17.7	18.5	16.8	
	Forcel	20%		<u>49.02</u>		<u>105.3</u>		<u>14.57</u>					RKM: 6.6
1/52	Lana AAAA	100%	51.5	<u>52.67</u> 50.69	80.7	<u>94.4</u> 66.9	11.8	<u>15.9</u> 7.7	720	16.96	17.74	16.2	RKM: 4.17
1/52	Lana AAA	100%	51.72	<u>52.71</u> 50.73	77.8	<u>92.09</u> 63.47	10.52	<u>14.98</u> 6.05	720	17.981	18.54	17.42	RKM: 4.023
1/52	Lana AAAA	70%	51.61	<u>52.46</u>	87.34	<u>102.89</u>	8.83	<u>11.63</u>	720	17.63	18.41	16.85	
	Lana AAA	30%		<u>50.76</u>		<u>71.79</u>		<u>6.03</u>					RKM: 4.51

GLOSARIO DE TERMINOS

- BLUSH:** Desperdicios de las peinadoras.
- CARBONIZADO:** Tratamiento destinado a eliminar de los tejidos, las partículas vegetales y materiales celulósicos. Se utiliza una solución de H_2SO_4 de 3°Bé a 5°Bé.
- CINTA:** Producto cuyas fibras se encuentran sometidas a una torsión débil. Su sección es casi circular.
- DOBLADO:** Multiplicación de la alimentación, si la alimentación es de 2,4,6 cintas, el doblado será de 4,8,12 cintas respectivamente.
- ESTIRAJE:** No debe pensarse en la definición común de alargamiento, sino mas bien en que se toma un mechón de fibras y se jalan con respecto a los otros mechones que estaban al mismo nivel inicialmente.
Est. = Peso de Ent. x Dobrado / Peso de salida
- FIBRA COLOREADA:** Es cualquier fibra, cuyo color o matíz, difiere del color o matíz de la masa de fibras de la muestra.
- HUMECTANTE:** Es la sustancia que se dispersa sobre el material - para que absorba el agua.
- HUSO:** Eje hueco, sobre el se enrolla el hilo.
- KEMP:** Fibras gruesas, rígidas de naturaleza muerta, presente en la cabeza y patas del ovino.
- MADEJAS:** Longitud de hilo enrollado varias veces sobre si mismo
- MECHA:** Producto de la mechera o acabadores y que sirve como materia prima para alimentar las continuas de hilar. Es un cilindro de fibras mas o menos regular, continuo y poco resistente, cuya calidad depende del hilo que se desea obtener.
- NEP:** Aglomeración en forma de nudo, de fibras de lana enredadas apretadamente que no se deshace al ser extraída del top.
- SOLIDEZ:** Es la resistencia del colorante, despues de aplicado a los ataques de agentes exteriores.
- TOP:** Es la lana peinada en forma de cinta continua, sin torsión constituída por fibras paralelas entre sí y de la cual han sido eliminadas en el proceso de peinado, fibras cortas, motas y materia vegetal.