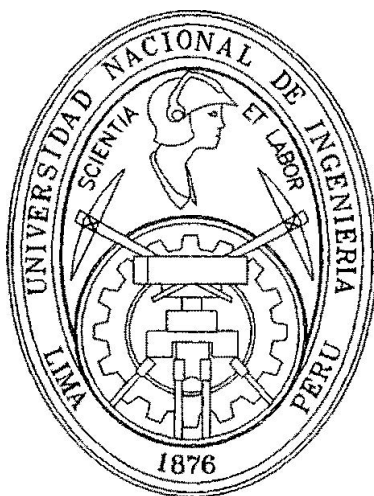


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL



**“ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO DE LAS ACTUALES
EXIGENCIAS DE CALIDAD EN PRENDAS DE TEJIDO DE PUNTO
PARA LA EXPORTACIÓN”**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO TEXTIL

PRESENTADO POR:

BEGONIA CLAUDIA JULCARIMA QUISPE

LIMA – PERU

2006

DEDICATORIA

A Dios, mis padres y profesores que me brindaron su apoyo para continuar los esfuerzos para alcanzar este objetivo y a todas las personas que hicieron posible alcanzar esta meta.

ÍNDICE

	PÁG.
I.- INTRODUCCIÓN	6
II.- ANÁLISIS DE MERCADO	7
2.1.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA	8
2.1.1.- Evaluación de las exportaciones FOB por grado de producto	8
2.1.2.- Exportaciones del sector textil – confecciones - no tradicionales	10
2.1.3.- Evaluación de las exportaciones en el sector de confecciones	11
2.1.4.- Tendencias o proyección de crecimiento de exportaciones	12
2.2.- ANÁLISIS DE LA OFERTA	14
2.2.1.- Empresas exportadoras de prendas de vestir	14
2.2.2.- Relación de prendas de vestir que se exportan	15
III.- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD POR PARTE DEL CLIENTE ..	18
IV.- EXIGENCIAS DE CALIDAD	20
4.1.- EXIGENCIAS DE CALIDAD EN EL TEJIDO DE PUNTO Y PRENDAS CONFECCIONADAS DE ALGODÓN	21
4.1.1- Exigencias de calidad mas solicitadas por el mercado Americano....	21
A.- Contenido de Fibra	22
B.- Peso del tejido	27
C.- Construcción del tejido	29
D.- Inflamabilidad	31
E.- Contenido de formaldehído	36
F.- Colorantes azo	39
G.- Valor del pH	42
H.- Resistencia al estallido	44
I.- Estabilidad dimensional	47
J.- Solidez al frote	55
K.- Solidez al lavado doméstico y comercial - pruebas aceleradas...	59
L.- Solidez a lavado en seco	67
M.- Solidez a la luz	71

N.- Solidez al ozono	77
Ñ.- Solidez al blanqueo con cloro	80
O,- Solidez al blanqueo sin cloro	82
P.- Solidez a la saliva	86
Q.- Resistencia al pilling	88
R.- Revirado	96
S.- Resistencia de broches	107
T.- Resistencia de botones	111
U.- Contenido de níquel	114
V.- Recuperación elástica	116
W.- Solidez al sudor	118
X.- Pruebas de costura	124
Y.- Apariencia de la prenda después del lavado	130
4.1.2- Nuevas exigencias requeridas a nivel mundial	138
4.1.2.1.- Acabados ultravioleta	138
4.1.2.2.- Acabados antibacteriales	141
4.1.2.3.- Prueba de los 20 lavados repetitivos	144
4.1.3- Etiqueta ecológica (OKO-TEX)	146
4.2.- EXIGENCIAS DE CALIDAD EN LA INSPECCIÓN DE PRENDAS ACABADAS	151
4.2.1.- Medición de productos terminados	151
4.2.2.- Procedimiento de medición	152
4.2.3.- Calificación de zona de defectos usando zonas	159
4.3.- AUDITORÍAS DE CALIDAD	164
4.3.1.- Inspección en Línea	164
4.3.2.- Inspección Intermedia	165
4.3.3.- Inspección de Embarque	171
V.- EVALUACIÓN ECONÓMICA	175
5.1.- INVERSIÓN EN EQUIPOS DE CONTROL DE CALIDAD	175
5.2.- COSTO DE PRUEBAS EN LABORATORIOS NACIONALES	179

VI.- CONCLUSIONES	180
VII.- RESUMEN	181
VIII.- BIBLIOGRAFÍA	183
IX.- APÉNDICES	185

I.- INTRODUCCIÓN

Con el transcurso de los años, los niveles de calidad en prendas de tejido de punto, han ido creciendo, desde tiempos en los cuales solo se controlaban la densidad del tejido, solidez al lavado, encogimiento, hasta la prenda actual que requiere una garantía de calidad para el cliente final a largo plazo, pasando por características de confort, apariencia, durabilidad y satisfacción.

Actualmente los países exportadores tienen que estar al día con los requerimientos de calidad que el cliente exige, ya que debido a la globalización mundial, la información y comunicación, es inmediata, y ello otorga las posibilidades de competir en excelencia de calidad, lo que implica un gran reto, por el nivel con que trabajan otras compañías a nivel mundial, líderes en exportación.

Adicionalmente, con el avance de la tecnología, se han desarrollado procesos e insumos que han mejorado los estándares de calidad de acuerdo a las normas técnicas utilizadas tales como ASTM, AATCC, MTL, DIN, etc. Por ello también el nivel de pruebas y controles han aumentado, originándose nuevos estándares, para elevar mucho más el nivel de exigencia del usuario final.

Las exigencias de calidad para prendas de tejido de punto para exportación, varían dependiendo del cliente y del sector económico al cual están dirigidos, la mayoría de los procedimientos y las pruebas son comunes para todos, pero la competencia entre los clientes y las actuales exigencias del consumidor están elevando aun más los estándares de calidad.

Las exigencias de calidad en prendas de tejido de punto contemplan tres aspectos:

- En el mismo tejido
- En las prendas confeccionadas
- Auditorias de Calidad

II.- ANALISIS DE MERCADO

En el Perú la industria del sector textil, especialmente las de prendas de confección se ha afirmado como uno de los sectores de mayor crecimiento, como se puede observar en el cuadro de exportaciones por grupos de productos, en el que se ve claramente un franco ascenso del rubro de prendas de vestir.

El hecho de que la industria manufacturera crezca, la convierte en uno de los sectores de base para el desarrollo de la economía nacional, que por sus características y potencialidades constituye una industria altamente integrada, altamente generadora de empleo y que utiliza en gran medida los recursos naturales del país, generando trabajo a otros sectores como el agrícola, por el cultivo del algodón, el ganadero para la obtención de pelos finos y lanas, la industria del plástico para los botones, cierres y otros, la industria química por la utilización de insumos, entre otros.

Estas estadísticas solo reafirman lo que se sabe de la importancia de las prendas de vestir para la exportación. El hecho de tener un mercado muy competitivo en la actualidad, la globalización mundial que nos acerca cada día mas a altos niveles de exigencia y el perfeccionamiento en todos los ámbitos de la industria, hacen que el consumidor final tenga una prenda con niveles de calidad que satisfagan sus requerimientos, por ello es necesario perfeccionarlos cada vez mas para alcanzar estas altas exigencias.

2.1.-ANALISIS DE LA DEMANDA

2.1.1.-Evaluación de las exportaciones FOB por grado de producto

Cuadro No 1

EXPORTACIONES FOB POR GRADO DE PRODUCTOS

(Millones de US\$ dólares por año)

AÑO	ENERO / DICIEMBRE										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PRODUCTOS TRADICIONALES											
AGRARIO	345,839	297,309	471,695	323,525	282,096	249,605	207,340	215,897	223,358	324,589	329,593
PESQUERO	786,935	910,630	1 125,900	412,455	601,738	954,174	926,142	892,337	821,304	1 103,220	1 302,860
PETROLEO	263,191	383,425	399,440	252,370	266,850	403,333	422,448	478,880	665,709	618,085	1 546,190
MINERIA	2 615,650	2 664,810	2 732,050	2 754,720	3 011,400	3 209,400	3 205,750	3 808,050	4 689,900	6 771,000	9 533,100
Total Tradicional	4 011,610	4 256,180	4 729,090	3 743,070	4 162,08	4 816,510	4 761,680	5 395,160	6 400,270	8 816,900	12 711,74
PRODUCTOS NO TRADICIONALES											
AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAS	276,000	323,900	340,045	303,938	405,656	393,099	437,153	550,247	623,679	797,771	1 009,700
TEXTIL	238,393	199,972	246,941	203,394	165,359	200,653	162,110	150,755	175,622	215,585	224,115
PRENDAS DE VESTIR	202,274	255,044	325,540	334,302	410,477	499,975	502,029	526,171	647,632	875,858	1 049,620
PESCA	223,236	211,958	277,330	226,851	190,226	186,460	207,574	174,642	210,120	283,860	330,499
METAL – MECANICO	40,011	49,537	56,607	106,066	76,193	93,285	159,322	109,871	99,142	134,010	189,632
QUIMICO	132,901	167,063	206,224	200,418	194,305	211,521	245,974	255,568	315,323	480,488	534,559
SIDERÚRGICO Y METALÚRGICO	145,500	141,242	233,880	223,060	198,298	215,167	189,484	162,219	192,787	299,880	385,108
MINERIA NO METALICA	29,986	37,290	51,386	51,693	51,559	46,569	57,750	68,051	73,454	93,881	117,426
VARIOS	157,473	207,977	308,207	332,779	185,470	202,250	231,871	272,610	288,630	366,240	439,938
Total No Tradicional	1 445,770	1 593,980	2 046,160	1 982,500	1 877,540	2 048,980	2 193,270	2 270,130	2 626,390	3 547,580	4 280,600
Total Exportaciones FOB	5 457,380	5 850,160	6 775,250	5 725,570	6 039,620	6 865,490	6 954,940	7 665,300	9 026,660	12 364,470	16 992,340

Fuente: Adex

Cuadro No 2

EXPORTACIONES FOB POR GRADO DE PRODUCTOS

(Estructura porcentual)

AÑO	ENERO / DICIEMBRE										
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PRODUCTOS TRADICIONALES											
AGRARIO	6,34%	5,08%	6,96%	5,65%	4,67%	3,64%	2,98%	2,82%	2,47%	2,63%	1,94%
PESQUERO	14,42%	15,57%	16,62%	7,20%	9,96%	13,90%	13,32%	11,64%	9,10%	8,92%	7,67%
PETROLEO	4,82%	6,55%	5,90%	4,41%	4,42%	5,87%	6,07%	6,25%	7,37%	5,00%	9,10%
MINERIA	47,93%	45,55%	40,32%	48,11%	49,86%	46,75%	46,09%	49,68%	51,96%	54,76%	56,10%
Total Tradicional	73,51%	72,75%	69,80%	65,37%	68,91%	70,16%	68,46%	70,38%	70,90%	71,31%	74,81%
PRODUCTOS NO TRADICIONALES											
AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAS	5,06%	5,54%	5,02%	5,31%	6,72%	5,73%	6,29%	7,18%	6,91%	6,45%	5,94%
TEXTIL	4,37%	3,42%	3,64%	3,55%	2,74%	2,92%	2,33%	1,97%	1,95%	1,74%	1,32%
PRENDAS DE VESTIR	3,71%	4,36%	4,80%	5,84%	6,80%	7,28%	7,22%	6,86%	7,17%	7,08%	6,18%
PESCA	4,09%	3,62%	4,09%	3,96%	3,15%	2,72%	2,98%	2,28%	2,33%	2,30%	1,94%
METAL - MECANICO	0,73%	0,85%	0,84%	1,85%	1,26%	1,36%	2,29%	1,43%	1,10%	1,08%	1,12%
QUIMICO	2,44%	2,86%	3,04%	3,50%	3,22%	3,08%	3,54%	3,33%	3,49%	3,89%	3,15%
SIDERÚRGICO Y METALÚRGICO	2,67%	2,41%	3,45%	3,90%	3,28%	3,13%	2,72%	2,12%	2,14%	2,43%	2,27%
MINERIA NO METALICA	0,55%	0,64%	0,76%	0,90%	0,85%	0,68%	0,83%	0,89%	0,81%	0,76%	0,69%
VARIOS	2,89%	3,56%	4,55%	5,81%	3,07%	2,95%	3,33%	3,56%	3,20%	2,96%	2,59%
Total No Tradicional	26,49%	27,25%	30,20%	34,63%	31,09%	29,84%	31,54%	29,62%	29,10%	28,69%	25,19%
Total Exportaciones FOB	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Adex

2.1.2.-Exportaciones del sector textil – confecciones - no tradicionales

Cuadro No 3

EXPORTACIONES SECTOR TEXTIL-CONFECCIONES-NO TRADICIONAL

(Millones US \$ FOB)

RUBRO	ENE-DIC 2004	ENE-DIC 2005	VAR. %
Prendas de Vestir	875,90	1 049,60	19,83
Hilados	74,30	74,8	0,67
Tejidos	48,40	54,2	11,98
Fibras	48,10	47,3	-1,66
Otros	45,70	47,8	4,60
Total Sector Textil - Confecciones	1 092,40	1 273,70	16,60

Fuente: Prompex

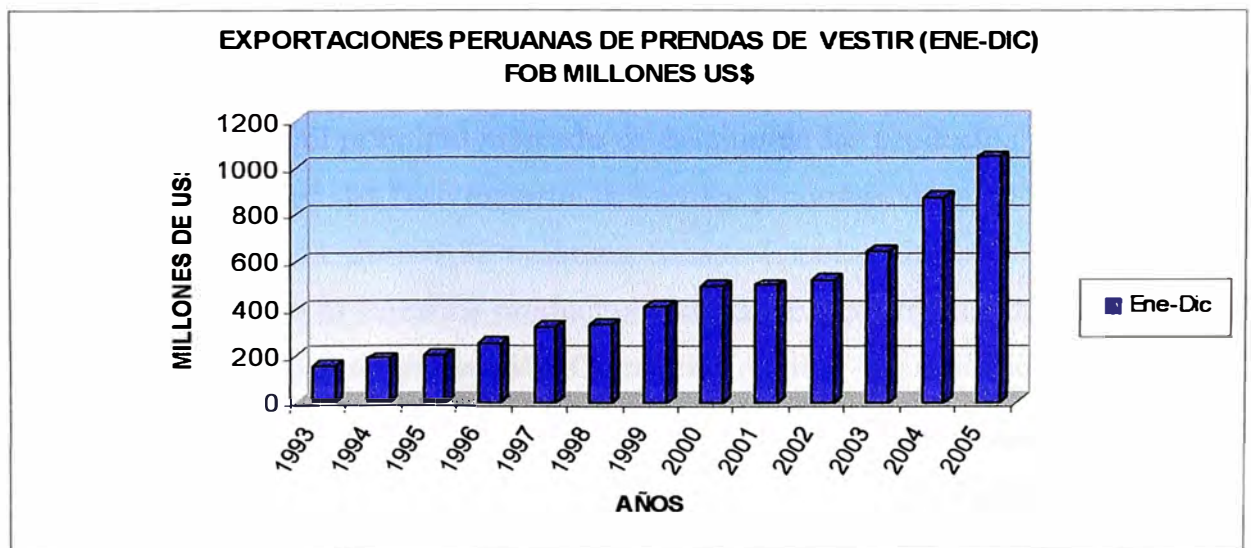
2.1.3.-Evaluación de las exportaciones en el sector de confecciones

◆ TOTAL PRENDAS DE VESTIR

Cuadro No 4

AÑO	FOB MILLONES US\$	
	Dic	Ene-Dic
1993	14,82	157,27
1994	14,88	188,30
1995	17,58	202,27
1996	24,34	255,04
1997	32,78	325,54
1998	30,06	334,30
1999	41,86	410,48
2000	50,81	499,98
2001	47,87	502,03
2002	62,95	526,17
2003	70,09	647,52
2004	92,78	875,90
2005	95,50	1 049,60

Fuente: Prompex



2.1.4.-Tendencias o proyección de crecimiento de exportaciones

El Sector Textil - Confecciones se caracteriza por ser un sector verticalmente integrado. Abarca, en su cadena de producción a sectores que van desde el agro (algodón), el sector pecuario (camélidos, alpaca, llama, vicuña y guanaco) hasta el sector de químicos (embolsado) y etiquetado pasando por tintorería, lavandería y varios servicios.

Información respecto al Sector Textil - Confecciones:

- Desde 1985 hasta el 2005 las exportaciones de confecciones se han incrementado 48 veces.
- Desde el año 2000, se han incrementado en 56% el valor de las exportaciones del sector Textil y Confecciones.
- El primer país al cual se dirigen las exportaciones textiles es Estados Unidos representando el 74,8% en el 2005.
- Los países de destino de las exportaciones textiles que más han crecido desde el año 2000 han sido: Estados Unidos, Venezuela, Canadá, México y Francia.
- Desde el año 2000 el número de empresas que exportan menos de US\$ 1 millón, ha aumentado en un promedio de 90 cada año.
- El Perú exportó al mundo en el 2005 US\$1273 millones en productos textiles y confecciones (7,5% del total exportado al mundo por el país). En la década de los 90's la tasa de crecimiento promedio en las exportaciones de dicho sector fue del 20% a pesar de no contar con el ATPA.
- Estados Unidos es el principal mercado de destino de los productos del sector textil - confecciones. El Perú exportó en textiles y confecciones en el 2005 a los Estados Unidos US\$ 807,87 millones. Siendo Estados Unidos el principal mercado de destino de nuestros productos textiles y especialmente de nuestras confecciones, la Ley de promoción Comercial Andina y Erradicación de la Droga (ATPDEA) no era suficiente por lo tanto se realizaron arduas gestiones para lograr que Estados Unidos coloque en su agenda comercial del 2004 un

Tratado de Libre Comercio (TLC) con el Perú. Se debe dar gran prioridad a la firma del TLC con Estados Unidos, pues el libre acceso al mayor mercado del mundo es prácticamente la mayor garantía para evitar en el futuro el colapso de nuestra industria. Sin embargo, un TLC es necesario pero no suficiente, debemos realizar una tarea interna para mejorar nuestra situación actual.

Medidas que se deben considerar para mejorar el Sector Textil - Confecciones:

- ✓ Ampliar y diversificar la oferta exportable peruana para lo cual es importante incorporar mayores diseños en los productos con imaginación propia para así poder competir y aprovechar no sólo el mercado ampliado que será el ALCA(*) y el MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) y las preferencias arancelarias con las que contamos.
- ✓ Mejora de la calidad de los productos y generación del valor agregado, lo que con lleva mayor inversión y ganancias.
- ✓ Desarrollo de nueva infraestructura portuaria terrestre y aérea.
- ✓ Facilitación del comercio y de las inversiones.
- ✓ Mecanismos de financiamiento a los exportadores.
- ✓ Eliminación de los sobrecostos laborales.
- ✓ Reducción de los aranceles a la importación de bienes de capital.

Nuestro Objetivo debe ser: **“GANAR COMPETITIVIDAD EN UN ESCENARIO FUTURO DE INTENSA COMPETENCIA”**.

(*) Países del ALCA: Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Grenada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Saints Kitts y Nevis, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

2.2.-ANALISIS DE LA OFERTA

2.2.1.-Empresas exportadoras de prendas de vestir

Cuadro No 5

N°	EMPRESA	FOB US \$		2004 - 2005 CRECIM.
		2005	2004	
1	TOPY TOP S.A.	85 355,346	71 901,930	18,71 %
2	CONFECCIONES TEXTIMAX S.A.	85 108,347	83 393,166	2,06 %
3	DEVANLAY PERU S.A.C.	81 823,069	38 406,903	113,04 %
4	DISEÑO Y COLOR S.A.	78 925,120	65 715,675	20,10 %
5	TEXTIL SAN CRISTOBAL S.A.	46 236,423	42 196,996	9,57 %
6	INDUSTRIAS NETTALCO S.A.	41 179,824	40 862,507	0,78 %
7	TEXTIL DEL VALLE S.A.	36 887,875	34 795,481	6,01 %
8	COTTON KNIT S.A.C.	29 402,034	27 581,803	6,60 %
9	SOUTHERN TEXTILE NETWORK S.A.C.	24 110,006	21 035,617	14,62 %
10	HILANDERIA DE ALGODÓN PERUANO S.A.	20 051,386	14 995,976	33,71 %
11	TEXTILES CAMONES S.A.	18 114,641	6 405,761	182,79 %
12	INDUSTRIA TEXTIL DEL PACIFICO S.A.	17 807,249	17 040,071	4,50 %
13	CORPORACION TEXPOP S.A.	17 584,858	22 374,434	-21,41 %
14	PERU FASHIONS S.A.C.	15 588,575	16 692,353	-6,61 %
15	TEXTIL LA MAR S.A.C.	15 326,928	17 956,663	-14,64 %
16	CORPORACION FABRIL DE CONFECCIONES S.A.	15 123,237	12 731,581	18,79 %
17	TEXTILES SAN SEBASTIAN S.A.C.	15 005,790	14 555,495	3,09 %
18	INCALPACA TEXTILES PERUANOS DE EXPORT S.A.	14 928,057	14 973,491	-0,30 %
19	CIA. IND. TEXTIL CREDISA-TRUTEX S.A.A.	14 379,853	13 028,972	10,37 %
20	FRANKY Y RICKY S.A.	12 235,082	10 676,141	14,60 %

Fuente: Adex

Topy Top encabeza el ranking exportador 2005, con ventas superiores a US\$ 85 millones, seguido cada vez más cerca por Confecciones Textimax. Devanlay Perú destaca por su crecimiento de US\$ 38 millones a US\$ 81 millones así también cabe destacar el crecimiento de Textiles Camones de US\$ 6 millones a US\$ 18 millones.

2.2.2.-Relación de prendas de vestir que se exportan

Cuadro No 6

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MILLONES US\$		2004 – 2005
		2005	2004	CRECIM.
6109100031	T-shirt de algodón para hombre o mujer de tejido teñido de un solo color	180,02	147,41	22,12 %
6105100041	Camisas de punto de algodón con abertura de la pechera, cuello y puño de tejido acanalado para hombre, teñido de un solo color	103,50	89,61	15,50 %
6109100039	Los demás t-shirts de algodón para hombres o mujeres	66,85	67,95	-1,62 %
6114200000	Las demás prendas de vestir de punto de algodón	60,55	37,21	62,73 %
6106100090	Las demás camisas, blusas de punto de algodón para mujeres o niñas	55,01	50,80	8,29 %
6109100041	T-shirt de algodón para niños o niñas de tejido teñido de un solo color	47,80	47,32	1,01 %
6110200030	Suéteres (jersey) de algodón	38,57	23,11	66,90 %
6110200090	Los demás sweaters, pullovers, cardigans y artículos similares de punto de algodón	38,18	28,17	35,53 %
6105100042	Camisas de punto de algodón con abertura de la pechera, cuello y puño de tejido acanalado para hombre con hilado distinto color rayado	34,40	26,77	28,50%
6106100021	Camisas, blusas de punto de algodón para mujer o niña con abertura de la pechera, cuello y puño de tejido acanalado elástico	29,67	22,06	34,50 %

Fuente: Adex

Los t-shirts de algodón para hombre o mujer se constituyeron en el principal producto exportado en el año 2005 con mas de 180 millones de US\$ lo que significó un crecimiento de 22% con respecto al año 2004. El segundo tipo de producto fueron las camisas de punto para hombres de algodón el cual creció en 15% con respecto al año 2004. Las demás prendas de vestir de punto de algodón, es el cuarto principal producto de exportación, con un crecimiento acumulado de 62%.

Cuadro No 7

PRINCIPALES MERCADOS
Exportaciones del Sector Confecciones
(En millones de US \$)

PAIS	ENE-DIC 2004	ENE-DIC 2005	2004-2005 CRECIMIENTO
ESTADOS UNIDOS	688,67	785,58	14,07 %
VENEZUELA	55,49	102,91	85,46 %
ESPAÑA	24,42	25,62	4,91 %
CANADA	11,73	15,04	28,22 %
ALEMANIA	11,85	14,84	25,23 %
CHILE	11,12	14,76	32,73 %
PUERTO RICO	9,18	13,47	46,73 %
FRANCIA	6,71	12,52	86,59 %
REINO UNIDO	11,72	12,51	6,74 %
MEXICO	6,26	10,45	66,93 %

Fuente: Adex

El principal destino de las exportaciones del Sector Textil Confecciones sigue siendo Estados Unidos, país al que se incrementaron las ventas en 14% lo que refleja un continuo crecimiento desde que se promulgó el ATPDEA. Las ventas dirigidas a este mercado se incrementaron alcanzando US\$ 785,58 millones.

Cuadro No 8

PRINCIPALES MERCADOS DE PRINCIPALES PRODUCTOS**Exportaciones del Sector Confecciones (Ene- Dic 2005)****(En millones de US \$)**

PARTIDA	DESCRIPCION	Estados Unidos	Venezuela	España	Canadá	Francia	Alemania	Otros	TOTAL
6109100031	T-shirt de algodón para hombre o mujer de tejido teñido de un solo color	154,48	8,00	1,56	2,81	1,51	1,26	10,4	180,02
6105100041	Camisas de punto de algodón con abertura de la pechera, cuello y puño de tejido acanalado para hombre teñido de un solo color	94,52	0,14	0,72	0,59	1,54	1,20	4,79	103,5
6109100039	Los demás t-shirts de algodón para hombres o mujeres	47,70	14,09	0,98	0,88	0,08	0,07	3,05	66,85
6114200000	Las demás prendas de vestir de punto de algodón	42,99	11,24	0,98	0,88	0,19	0,12	4,15	60,55
6106100090	Las demás camisas, blusas de punto de algodón para mujeres o niñas	41,74	8,66	1,51	1,54	0,17	0,63	0,76	55,01

Fuente: Adex

III.- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD POR PARTE DEL CLIENTE

Muchos clientes en la actualidad determinan mantener un nivel de calidad como ellos lo han predeterminado para sus productos, por ello suministran manuales de aseguramiento de la calidad.

El propósito de este documento es:

- Describir las funciones del control de calidad, políticas y técnicas que afectan al productor de prendas.
- Definir y comunicar las expectativas de calidad de los confeccionistas, proveedores y productores de prendas.
- Proporcionar suficiente detalle a los confeccionistas para cumplir con estas expectativas.
- Proporcionar descripciones breves de los métodos que tiene el cliente para pruebas físicas, auditorias, medidas y gerencia de calidad.

Muchos clientes tienen metas trazadas para la calidad de su producto. Algunos lineamientos de las metas pueden ser:

- Alcanzar el nivel mas alto de conformidad con los requerimientos de los clientes sobre los productos manufacturados.
- Asegurarse de que los requerimientos estén especificados claramente y sean comunicados a la gente apropiada con el tiempo suficiente.
- Asegurarse de la conformidad de los requerimientos con muy pocas excepciones.

Para alcanzar estos objetivos se necesita poner atención en la calidad de todos los aspectos del negocio.

La administración de la calidad del confeccionista debe pasar por asegurar el control y el compromiso de los requerimientos, estos deberán tener un programa de calidad documentado, no necesariamente una certificación de ISO 9000 a no ser que sea solicitado por el cliente. Un programa de calidad debe consistir en

facilidades orientadas hacia el control del proceso, control de calidad estadístico de productos en proceso y terminados, administración de la calidad, entrenamiento, acción correctiva a tiempo y personal dedicado a cumplir con estas actividades.

El aseguramiento de la calidad compromete al confeccionista con un sistema de aseguramiento de calidad donde:

- Se prevengan defectos
- Se detecten problemas a tiempo
- Se utilicen métodos de control de calidad estadísticos y control de calidad en proceso.
- Se realice acciones correctivas efectivas.

Un sistema de aseguramiento de calidad efectivo, bien manejado proporciona a la administración una visión suficiente para corregir problemas y prevenir que estos vuelvan a ocurrir.

Muchos clientes determinan la aprobación de un confeccionista, cuando demuestra vitalidad en su negocio a largo plazo. Tener liderazgo de calidad en su producto, el hecho de tener estándares de ética altos, y mostrar un compromiso de relación a largo plazo.

IV.- EXIGENCIAS DE CALIDAD

Generalmente los clientes auditan los embarques en las plantas de confección, pero eventualmente y como una rutina de aseguramiento de la calidad evalúa todas las características físicas de las partidas de teñido de las telas, para asegurar que la producción empleada en la confección de las prendas esté bajo control.

Sistemas de Normalización:

- AATCC : American Association of Textile Chemist and Colorist
- ASTM : American Society of Testing Materials
- DIN : Deutsche Industrie Normen
- JIS : Japan Industry Standard
- BSI : British Standards Institution
- MTL : Merchandise Testing Laboratories

**4.1.-EXIGENCIAS DE CALIDAD EN EL TEJIDO DE PUNTO Y PRENDAS
CONFECCIONADAS DE ALGODÓN**

4.1.1.- Exigencias de calidad mas solicitadas por el mercado Americano

- A.- Contenido de Fibra
- B.- Peso del tejido
- C.- Construcción del tejido
- D.- Inflamabilidad
- E.- Contenido de formaldehído
- F.- Colorantes azo
- G.- Valor del pH
- H.- Resistencia al estallido
- I.- Estabilidad dimensional
- J.- Solidez al frote
- K.- Solidez al lavado doméstico y comercial – pruebas aceleradas
- L.- Solidez al lavado en seco
- M.- Solidez a la luz
- N.- Solidez al ozono
- Ñ.- Solidez al blanqueo con cloro
- O.- Solidez al blanqueo sin cloro
- P.- Solidez a la saliva
- Q.- Resistencia al pilling
- R.- Revirado
- S.- Resistencia de broches
- T.- Resistencia de botones
- U.- Contenido de níquel
- V.- Recuperación elástica
- W.- Solidez al sudor
- X.- Pruebas de costura
- Y.- Apariencia de la prenda después del lavado

A.-CONTENIDO DE FIBRA:

NORMA: AATCC 20

A.1.-Propósito y Alcance:

Este método de ensayo describe técnicas físicas, química y microscópica para la identificación de fibras textiles usados comercialmente en los E.E.U.U.

Los métodos de ensayos son aplicados a las fibras agrupados por clasificaciones genéricas:

Cuadro No 9

FIBRAS NATURALES			FIBRAS MANUFACTURADAS
F. Vegetal	F. Animal	F. Mineral	
Abacá	Alpaca	Asbesto	Acetato
Algodón	Caballo		Acrílico
Cañamo	Cachemira		Aramida
Lino	Camello		Caucho
Ramio	Conejo		Modacrílico
Sisal	Lana		Nitrilo
Yute	Llama		Novoloide
	Mohair		Nylon
	Seda		Poliéster
	Vicuña		Polietileno
			Polipropileno
			Rayon cuproamonio
			Rayon viscosa
			Saran
			Spandex
			Vidrio

A.2.-Usos:

El reconocimiento microscópico es particularmente usado en la caracterización de fibras naturales. Este puede ser usado con precaución en fibras manufacturadas puesto que ellos son frecuentemente producidos en un número de modificaciones los cuales cambian la apariencia longitudinal o la sección transversal. Los filamentos de un tipo dado pueden variar en tamaño o en la forma de la sección transversal.

La identificación exitosa de fibras depende además de la apariencia y familiaridad con las fibras. La identificación de una fibra desconocida es mejor hecha por

comparación con adecuada identificación de fibras usada como referencia estándar. Por esta razón es importante tener disponible al menos una muestra de fibra representativa de cada clase genérica de fibras, el cual puede ser usado para identificación comparativa.

En casos especiales en los cuales no son descritas en este método se debe consultar con boletines técnicos por proveedores de fibras manufacturadas.

A.3.-Aparatos:

- Microscopio
- Porta objetos y vidrios protectores
- Agujas para análisis
- Tijeras pequeñas y pinzas finas
- Micrótopo
- Cuchilla de afeitar

A.4.-Procedimiento:

La identificación de fibra es usualmente llevado a cabo por especímenes sujetos a una variedad de ensayos seleccionados hasta que la información suficiente sea obtenida para hacer un juicio satisfactorio como la clase genérica o tipo específico.

A.4.1-Reconocimiento Visual y Microscópico de la Sección Longitudinal:

- Examinar la muestra del material sometido para la identificación. Anotar la forma, color, longitud de fibra y finura, uniformidad de la apariencia y probable uso final. Si la muestra es un tejido separar los hilos destejiendo.
- Colocar una pequeña cantidad de las fibras en un porta objeto de vidrio. Separar las fibras, agregar una gota de aceite mineral u otro fluido de inmersión, cubrir con un vidrio que cubra posibles deslizamientos y examinar bajo el microscopio usando luz transmitida.
- Observar las características de las fibras.

A.4.2.-Reconocimiento Microscópico de la Sección Transversal:

- Obtener un manojo de fibras paralelas. Ensartar un bucle de cable de cobre a través de un agujero en el plato de acero inoxidable. Coger el manojo de fibras en el bucle y sacarlo a través del agujero. Usar fibras suficientes para llenar el agujero completamente. Si es necesario usar algunas fibras extras fácilmente identificable para llenar el agujero.
- Con una hoja de afeitar filuda hacer un corte suave en ambos lados del plato.
- Cubrir la sección con un fluido de inmersión en una de las caras cortadas, esperar que seque y luego aplicar al otro lado de la cara.
- Retirar la sección, transferirla a un porta objetos y cubrir con un vidrio protector.
- Examinar la sección transversal usando el microscopio.
- Comparar con fotografías (ver apéndice N°1)

A.4.3.- Prueba a la Llama:

- Tomar un pequeño mechón de fibras y colocar cerca al lado de una pequeña llama. Notar si las fibras se funden o se contraen con la llama.
- Observar si las fibras se queman cuando están sostenidas sobre la llama. Sacar de la llama muy lentamente y cuidadosamente. Notar si las fibras continúan quemándose fuera de la llama.
- Apagar la llama si aún esta quemándose la fibra y oler el humo. Sentir el olor y examinar el color y la naturaleza de cualquier residuo de ceniza.

Cuadro No 10

REACCION A LA LLAMA						
FIBRAS	Funde cerca de la llama	Encoge cerca a la llama	Se quema en la llama	Continúa quemándose fuera de la llama	Apariencia de la ceniza	
NATURALES	Seda	SI	SI	SI	Ligeramente	reborde suave negro
	Lana	SI	SI	SI	Ligeramente	negro irregular
	Celulosa	NO	NO	SI	SI	gris claro
	Asbesto	NO	NO	SI	SI	puede ennegrecer
MANUFAC-TURADAS	Acetato	SI	SI	SI	SI	negro duro
	Acrílico	SI	SI	SI	SI	negro duro
	Aramida	NO	SI	SI	NO	reborde duro negro
	Caucho	SI	SI	SI	NO	masa irregular
	Modacrílico	SI	SI	SI	NO	negro duro
	Novoloide	NO	NO	Breve	NO	carbón
	Nylon	SI	SI	SI	SI	gris duro
	Poliéster	SI	SI	SI	SI	negro duro
	Rayon	NO	NO	SI	SI	ninguno
	Spandex	SI	NO	SI	SI	negro veloso
Vidrio	SI	Ligeramente	NO	NO	claro duro	

Fuente: Norma AATCC 20

A.4.4.- Ensayo de Solubilidad:

- Colocar una pequeña muestra de las fibras en un vaso de 50 ml y cubrir con el solvente indicado en la tabla de Solubilidad de Fibras. Usar 1 ml del solvente por 10 mg de fibra.
- Si la prueba es conducida por el punto de ebullición del solvente, primero llevar el solvente a un hervor en un vaso en una campana extractora. Colocar la muestra de fibra en el solvente hirviendo.
- Si la prueba es conducida en alguna temperatura intermedia, calentar en un vaso agua y ajustar la temperatura con un termómetro. Colocar la muestra de fibra en el solvente en un tubo de ensayo y sumergir en el baño de agua caliente.
- Notar si la fibra disuelve completamente, se ablanda como una masa de plástico o permanece insoluble.

Cuadro No 11

REACTIVOS	SOLUBILIDAD DE FIBRAS												
	Acido Acético	Acetona	Hipoclorito de Sodio	Acido Clorhídrico	Acido Fórmico	1,4 Dioxano	m-xilano	Ciclo hexano	Dimetil formamida	Acido Sulfúrico	Acido Sulfúrico	m-cresol	Acido fluorhídrico
Concentración (%)	100	100	5	20	85	100	100	100	100	59.5	70	100	50
Temperatura (°C)	20	20	20	20	20	101	139	156	90	20	38	139	20
Tiempo (min.)	5	5	20	10	5	5	5	5	10	20	20	5	20
Acetato	S	S	I	I	S	S	I	S	S	S	S	S	-
Acrílico	I	I	I	I	I	I	I	I	S	I	I	P	I
Aramida	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Algodón y Lino	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	S	I	I
Vidrio	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	S
Modacrílico	I	SE	I	I	I	SP	I	S	SP	I	I	P	-
Novoloide	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I+
Nylon	I	I	I	S	S	I	I	I	N	S	S	S	-
Olefinas	I	I	I	I	I	I	S	S	I	I	I	I	-
Poliéster	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	S	I
Rayon	I	I	I	I	I	I	I	I	I	S	S	I	I
Saran	I	I	I	I	I	S	S	S	S	I	I	I	-
Seda	I	I	S	I	I	I	I	I	I	S	S	I	-
Spandex	I	I	I	I	I	I	I	I	S	SP	SP	SP	-
Teflon	I	I	I	I	-	I	I	I	I	I	I	I	I
Lana	I	I	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	-

Fuente: Norma AATCC 20

Donde:

S = soluble

I = insoluble

SP = soluble o forma masa plástica

SE = soluble excepto para una fibra modacrílico por bajo inflamabilidad

N = nylon 6 es soluble, nylon 6/6 es insoluble

. = soluble a 20°C sin formación de masa plástica

+ = novoloide se torna rojo

A.5.- Reporte:

Reportar el tipo de fibra y si es mas de una fibra especificar cuales son y donde están presentes.

B.-PESO DEL TEJIDO:

NORMA: ASTM D3776

B.1.- Alcance:

Este método de prueba sirve para determinar la medición de la masa del tejido.

B.2.- Aparatos:

- Balanza
- Sacabocado



Gráfico No 1

B.3.- Muestreo:

- ❖ Muestra de lote.- Como muestra de lote para la aceptación de la prueba, tomar al azar el número de rollos del tejido de acuerdo a lo especificado entre el comprador y proveedor.
- ❖ Muestra de Laboratorio.- De cada rollo o pieza en la muestra de lote, cortar dos muestras de ancho completo del tejido.

B.4.- Procedimiento:

- Usar el sacabado y cortar un determinado número de muestras especificado entre el comprador y proveedor. El sacabocado tiene un área específica.
- Pesarse cada uno de las muestras y luego obtener el peso promedio.
- Calcular el peso g/m^2 de la siguiente forma:

$$\text{g/m}^2 = \text{Peso de la muestra (g)} / \text{Área de la muestra (m}^2\text{)}$$

B.5.- Reporte:

- Reportar el peso en g/m^2 .

C.-CONSTRUCCIÓN DEL TEJIDO:

NORMA: ASTM D3887

C.1.- Alcance:

Está prueba es aplicable para tejidos de punto de todos los tipos, tales como tejidos de punto por urdimbre, tejidos de punto por trama, tejido de punto rectilíneo.

C.2.- Principio:

El número de hilos de columnas y cursas por unidad de medida es determinado usando dispositivos de conteo.

C.3.- Aparatos:

- Lupa o cuentahilos
- Regla
- Aguja

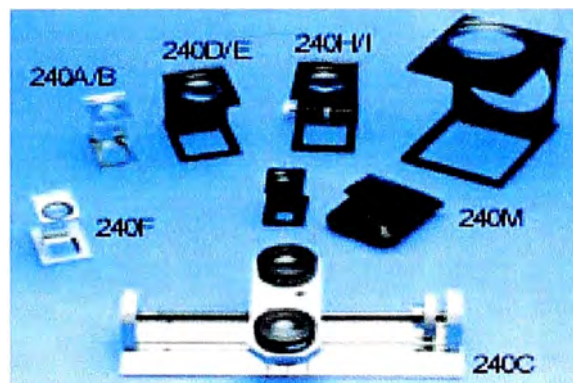


Gráfico No 2

C.4.- Muestreo:

- ❖ Muestra de lote.- Como muestra de lote para la aceptación de la prueba, tomar al azar el número de rollos del tejido de acuerdo a lo especificado entre el comprador y proveedor.

- ❖ Muestra de Laboratorio.- De cada rollo o pieza en la muestra de lote, cortar dos muestras de ancho completo del tejido.

C.5.- Procedimiento:

- No contar cerca al orillo a un décimo del ancho del tejido o dentro de 0,5m del extremo del rollo o pieza.
- Contar las columnas y las cursas por el lado de la cara del tejido; a menos que sea especificado lo contrario.
- Determinar el número de columnas y cursas por pulgada (2,54 cm) en 5 diferentes lugares, igualmente espaciados ambos a todo lo ancho y longitud.

C.6.- Cálculos:

- Calcular el promedio de columnas y cursas por pulgada.

C.7.- Reporte:

Reportar el número promedio de columnas y cursas por pulgada estableciendo primero el número de columnas.

D.-INFLAMABILIDAD:

NORMA: 16 CFR 1610 (Consumer Product Safety Commission)

D.1.- Propósito:

Este estándar es diseñado para reducir el peligro de lesión y pérdida de vida proporcionado por el método estándar de prueba y valoración de la inflamabilidad de textiles y productos textiles para uso de prendas.

D.2.- Principio:

Los especímenes son colocados en unos sujetadores y llevados a una cámara de ensayo para ser sometidos a la llama a fin de determinar el valor de combustión del tejido. Los especímenes son clasificados de acuerdo con las 3 clases de inflamabilidad especificado en este estándar que requiere una pieza de tejido, el cual es colocado en un sujetador a un ángulo de 45° y expuesto a la llama 1 segundo.

D.3.- Alcance:

El estándar provee métodos de ensayo de inflamabilidad para prendas y textiles que son usados para ropas, establece 3 clases de inflamabilidad, y además advierte del uso de textiles los cuales tienen características inflamables inapropiado para prendas. El estándar no es aplicable a guantes, calzado y entretelas.

D.4.- Aparatos:

- Analizador de inflamabilidad
- Sujetadores
- Dispositivo de cepillado
- Desecador

Analizador de Inflamabilidad



Gráfico No 3

D.5.- Muestreo:

- Se requiere para cada prueba 5 especímenes, cada uno mide 2 x 6 pulgadas.
- Establecer la longitud y superficie; es necesario realizar ensayos preliminares de la prueba de inflamabilidad con especímenes cortados en diferentes direcciones.
- Tejidos con superficie lisa, la dimensión de longitud será en la dirección donde la superficie se enciende más rápido.
- Tejidos que tienen una superficie de fibras levantadas (tejidos perchados), la dirección de la superficie de fibras serán paralelos con la dimensión de longitud de los especímenes.
- Si los especímenes en el ensayo preliminar no enciende o son de muy baja combustión puede que tengan un acabado de llama retardante, por lo tanto una muestra más grande debe ser sometido a procedimientos de lavado y limpieza en seco. Primero las muestras deben ser sometidas a una limpieza en seco y después proceder al lavado de la siguiente manera; sumergir por 5 minutos en un baño de agua blanda con 0.5% de un neutralizador; el volumen del baño será 30 veces el peso de las muestras y la temperatura será entre (35 – 38)°C. Las muestras luego serán enjuagadas 2 veces en agua a 27°C y después secadas. Los especímenes para la prueba de inflamabilidad son luego tomados de éste último procedimiento realizado.

D.6.- Procedimiento:

- Cortar 5 especímenes cada uno debe medir 2 x 6 pulgadas. Las dimensiones de los especímenes son marcadas al revés y en la dirección en el cual el tejido se quema más rápido.
- Cepillar los tejidos con superficie de fibras levantadas. Tejidos con superficie lisa no requieren este tratamiento.
- Secar los especímenes en posición horizontal en el horno por 30 minutos a 105°C. Sacar los especímenes del horno y colocar sobre cloruro de calcio anhidro en un desecador hasta enfriar, pero no menos de 15 minutos.
- Ajustar la longitud de la llama a exactamente 5/8".
- Colocar el espécimen en la cámara del analizador de inflamabilidad dentro de los 45 segundos del tiempo que el espécimen fue removido del desecador.
- Presionar el botón de inicio para que se inicie la prueba. La llama sale automáticamente en la posición de encendido y permanece por exactamente 1 segundo.
- Registrar el tiempo de extensión de la llama de cada espécimen y tipo de combustión observado para cada espécimen.

D.7.- Reporte:

- Reportar el tiempo de extensión de la llama como promedio de los 5 especímenes. Resultados de las pruebas a los especímenes antes y después de los procedimientos de lavado y limpieza en seco deben ser registrados y reportados en forma separada. Si el tiempo de extensión de la llama es menos de 4 segundos o si los especímenes no se queman, ensayar 5 especímenes adicionales. El tiempo de extensión de llama es luego tomado como el promedio de los 10 especímenes.
- Reportar si la base de tejidos de fibra levantada se enciende o funde cuando es mas de 1 de 5 especímenes o más de 2 de 10 especímenes.
- Clasificar en una de las siguientes clases de inflamabilidad:

- ❖ Clase 1: Inflamabilidad Normal.- Textiles que tienen requerimientos generalmente aceptados por el comercio que no tienen características de combustión inusual.

Tejidos que no tienen felpa, pelos u otro tipo de superficie de fibra levantada: tales textiles en su estado original y/o después de pasar por procedimientos de lavado y limpieza en seco deben ser clasificados como Clase 1 si el tiempo de extensión de la llama es 4 segundos o más.

Tejidos perchados, con pelo o superficie de fibra levantada: tales textiles en su estado original y/o después de pasar por procedimientos de lavado y limpieza en seco deben ser clasificados como Clase 1 si el tiempo de extensión de la llama es mas de 7 segundos.

- ❖ Clase 2: Inflamabilidad Intermedia.- Textiles los cuales tienen requerimientos reconocidos por el comercio que tienen características de inflamabilidad entre normal y rápida e intensa combustión.

Tejidos perchados, con pelo o superficie de fibra levantada: tales textiles en su estado original y/o después de pasar por procedimientos de lavado y limpieza en seco deben ser clasificados como Clase 2 si el tiempo de extensión de la llama es de 4 a 7 segundos, ambos inclusive, y la base del tejido se enciende o funde.

- ❖ Clase 3: Combustión rápida e intensa.- Tales textiles son considerados peligrosamente inflamable y reconocido por el comercio como no adecuados para prendas porque son de combustión rápida e intensa.

Tejidos que no tienen felpa, pelos u otro tipo de superficie de fibra levantada: tales textiles en su estado original y/o después de pasar por procedimientos de lavado y limpieza en seco deben ser clasificados como Clase 3 si el tiempo de extensión de la llama es menos de 4 segundos y es de combustión rápida e intensa.

Tejidos perchados, con pelo o superficie de fibra levantada: tales textiles en su estado original y/o después de pasar por procedimientos de lavado y limpieza en seco deben ser clasificados como Clase 3 si el tiempo de extensión de la llama es menos de 4 segundos y cuando la intensidad de la llama es tal que se enciende o funde la base del tejido.

E.-CONTENIDO DE FORMALDEHIDO:

NORMA: JIS 1041/Law 112

E.1.- Alcance:

Este estándar industrial japonés especifica el método de prueba para textiles de acabado con resina.

E.2.- Preparación de la Muestra:

Tomar la muestra al azar y mantenerlo a condiciones estándares para permitir que la muestra alcance el equilibrio de humedad.

E.3.- Procedimiento:

Método de Acetilacetona:

❖ Método A.-

- Cortar una muestra en pequeños pedazos, poner 2,50 g en un matraz de 200 ml.
- Adicionar 100 ml de agua y tapar fuertemente. Colocar en un baño de agua a la temperatura de $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ por 1 hora mientras agita el matraz.
- Filtrar el líquido a través de un filtro a temperatura templada para obtener el extracto líquido.
- Adicionar 5 ml de la solución de acetilacetona a 5 ml del extracto líquido en un tubo de ensayo, tapar y agitar para mezclarlo.
- Entibiar el tubo de ensayo en un baño de agua a temperatura de $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ por 30 min y dejar esto todavía por 30 min. Usar un espectrofotómetro y medir la absorbancia (A) en la longitud de onda de máxima absorción en el área alrededor de 415 nm.
- Después adicionar 5ml del extracto líquido a 5 ml de agua en un tubo de ensayo, tapar y agitar para mezclarlo.
- Entibiar el tubo de ensayo en un baño de agua a temperatura de $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ por 30 min y deje esto todavía por 30 min. Usar un espectrofotómetro y medir la

absorbancia (A_o) en la misma longitud de onda donde fue medido la absorbancia (A) tomando al agua como control.

$$A_F = A - A_o$$

Donde:

A_F : absorbancia correspondiente al formaldehído libre contenido en 2,50 g de la muestra.

A : absorbancia del extracto líquido después de ser tratado con la solución de acetilacetona.

A_o : absorbancia del extracto líquido después de ser tratado con agua.

❖ Método B.-

- Cortar una muestra en pequeños pedazos, poner 1 g en un matraz de 200 ml.
- Adicionar 100 ml de agua y tape fuertemente. Colocar en un baño de agua a la temperatura de $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ por 1 h mientras agita el matraz.
- Filtrar el líquido a través de un filtro a temperatura templada para obtener el extracto líquido.
- Adicionar 5 ml del extracto líquido y 5 ml de formaldehído en tubos de ensayo individuales.
- Adicionar 5 ml de la solución de acetilacetona en cada tubo de ensayo, taparlos fuertemente y agitar para mezclarlos.
- Entibiar los tubos de ensayo en un baño de agua a temperatura de $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ por 30 min y dejar esto todavía por 30 min. Usar un espectrofotómetro y medir la absorbancia (A) y (A_s) en la longitud de onda de máxima absorción en el área alrededor de 415 nm.
- Adicionar 5ml del extracto líquido a 5 ml de agua en un tubo de ensayo, tapar y agitar para mezclarlo.
- Entibiar el tubo de ensayo en un baño de agua a temperatura de $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ por 30 min y dejar esto todavía por 30 min. Usar un espectrofotómetro y medir la

absorbancia (A_o) en la misma longitud de onda donde fueron medidos la absorbancia (A) y (A_s).

$$A_p \text{ (ppm)} = K \times (A - A_o) \times 100 / (A_s \times W)$$

Donde:

A_p : formaldehído libre en la muestra (ppm)

K : concentración de la solución estándar de formaldehído (mg/ml)

A : absorbancia del extracto líquido después de ser tratado con la solución de acetilacetona.

A_o : absorbancia del extracto líquido después de ser tratado con agua.

A_s : absorbancia de la solución estándar del formaldehído después de ser tratado con la solución de acetilacetona

W : masa de muestra tomada (g)

E.4.- Reporte:

Registrar la absorbancia o valor de ppm correspondiente al formaldehído libre contenido en la muestra.

F.-COLORANTES AZO:

NORMA: MTL C1003

F.1.- *Propósito y Alcance:*

Algunas arilaminas pueden ser liberadas por desdoblamientos de algunos colorantes azo que son conocidos por ser potencialmente cancerígenos.

F.2.- *Principio:*

El método está basado en el desdoblamiento por reducción de los colorantes azo en el tejido en medio alcalino con hidrosulfito de sodio.

F3.- *Lista de colorantes azo restringidos:*

A continuación se mencionan algunos colorantes azo restringidos:

4-Aminodifenilo

Bencidina

4-Cloro-o-toluidina

2-Naftilamina

Aminoazotolueno

2-Amino-4-nitrotolueno

2,4 Diaminoanisol

4,4 Diaminodifenilmetano

3,3-Diclorobencidina

3,3-Dimetoxibencidina (o-Dianisidina)

3,3-Dimetilbencidina (o-Tolidina)

3,3-Dimetil-4,4-diaminodifenilmetano

p-Cloroanilina

p-Cresidina

4,4-Metilen-bis-(2-cloroanilina)

4,4-Oxidianilina

2,4-Tiodianilina

2,4-Toluenodiamino
o-Toluidina
2,4,5-Trimetilnilina
o-Anisidina
p-Amino-azobenceno

F.4.- Aparato:

- Cromatografía de gases
- Espectrometría de masa
- Baño de aceite
- Vaso
- Balanza

F.5.- Reactivos y Materiales:

- NaOH 1N
- Hidrosulfito de sodio
- Eter dietílico
- Metanol

F.6.- Muestras de Prueba:

- Máximo 3 colores en un artículo pueden ser chequeados juntos en un envase.
- En prendas de múltiples colores o estampados proceder de la siguiente manera como por ejemplo un polo que tenga 5 colores en un estampado, 3 colores y 2 colores pueden ser chequeados separadamente.

F.7.- Procedimiento:

- Colocar 1 g de muestra de uno o varios colores en un vaso con 15 ml de NaOH 1N.
- Hervir por 5 – 10 minutos.

- Luego agregar 300 mg de hidrosulfito de sodio al vaso seguido por otros 5–10 minutos de hervido.
- La solución es luego cuidadosamente transferida a un nuevo vaso y enfriada a temperatura ambiente.
- Después de enfriar a temperatura ambiente, adicionar 5 ml de éter a la solución para extraer las aminas de la solución por desdoblamiento y agitación de la solución.
- Esperar hasta que la capa de éter este separado de la solución.
- Cuidadosamente remover el éter a un nuevo vaso y dejar que el éter se evapore.
- Después que el éter es evaporado, usar 1 ml de metanol para disolver el extracto.
- El extracto disuelto es usado para análisis de cromatografía de gases o espectrometría de masa.
- Obtener el espectro de la cromatografía de gases o de la espectrometría de masa.
- Comparar el espectro obtenido con patrones de espectros.

F.8.- Evaluación:

Las arilaminas no deben ser detectadas bajo el límite de detección de la cromatografía de gases o espectrometría de masa. El límite de detección bajo esta condición está en el rango de 2 – 5 ppm en la mayoría de aminas.

F.9.- Reporte:

- Reportar “Positivo” o “Negativo”.
- Reportar la sensibilidad de detección.

G.-VALOR DEL PH

NORMA: AATCC 81

G.1.- Propósito y Alcance:

El pH del agua extraída de fibras, hilos o muestras de tejidos indica la eficiencia de la operación de lavado después de varios tratamientos húmedos, particularmente, blanqueo. El valor del pH es un factor importante en la mayoría de tratamientos tales como teñido o acabado.

G.2.- Principio:

El espécimen es hervido por 10 minutos en aproximadamente 25 veces su peso de agua destilada. El agua extraída es enfriada a temperatura del ambiente y el pH es determinado.

G.3.- Aparatos y Materiales:

- pH metro
- vaso de 400 ml
- luna de vidrio
- agua destilada

G.4.- Especímenes:

Usar $(10 \pm 0,1)$ gramos de espécimen del material a ser ensayado.

G.5.- Procedimiento:

- Hervir 250ml de agua destilada por 10 minutos. Sumergir el espécimen, cubrir el vaso con una luna de vidrio y hervir 10 minutos adicionales.
- Cubrir el vaso deje enfriar a temperatura ambiente. Sacar el contenido con pinzas, dejar gotear todo el líquido en exceso para ser extraído.
- Determinar el pH de lo extraído usando un pH metro.

G.6.- Evaluación:

- El pH del agua extraída depende del tratamiento químico previamente dado al material, el pH del agua y la eficiencia de la operación de lavado.
- Normalmente el pH del agua extraída será mas alto después del hervido cáustico que después del blanqueo. Si el material es acidulado después del blanqueo el pH puede ser mas bajo.

H.- RESISTENCIA AL ESTALLIDO:

NORMA: ASTM D3786

H.1.- Alcance:

Este método de ensayo cubre la determinación de la resistencia de los tejidos textiles al estallido usando la máquina de resistencia de diafragma hidráulico. Este método de ensayo generalmente aplicable a una amplia variedad de tejidos de punto y no tejidos.

Este método de ensayo no es recomendado para uso general en tejidos planos los cuales son generalmente ensayados por la resistencia a la rotura (carga).

H.2.- Resumen del Método:

Un espécimen del tejido o prenda es sujetado sobre un diafragma ampliamente. El diafragma es dilatado por la presión de un fluido al punto de ruptura del espécimen. La diferencia entre la presión total requerida para la ruptura del espécimen y la presión requerida para inflar el diafragma es reportada como la resistencia al estallido.

H.3.- Muestreo:

- ❖ Muestra de lote.- Como una muestra de lote para la aceptación del ensayo, tomar al azar el número de rollo de tela dirigido en una especificación del material aplicable u otro acuerdo entre el comprador y el proveedor. Considerar los rollos de tela para ser las unidades de muestreo principal.

- ❖ Muestra de laboratorio.- Como una muestra de laboratorio para la aceptación del ensayo, tomar una muestra del ancho completo 1 m a lo largo del extremo de cada rollo de tela en la muestra del lote. De cada rollo o pieza de tejido de punto seleccionado de la muestra de lote, cortar una franja al menos 305 mm de ancho.

- ❖ Especímenes de ensayo.- Cortar 10 especímenes de ensayo de cada swatch en la muestra de laboratorio con cada espécimen siendo un cuadrado de 125 mm (5 pulgadas) o 125 mm (5 pulgadas) en diámetro. Los especímenes no deben contener la misma columna o cursa. No tomar muestra cerca al orillo de un décimo del ancho de la tela.

H.4.- Aparatos y Materiales:

- ❖ Máquina de resistencia de diafragma hidráulico.

La máquina consta de los siguientes componentes:

- Mordazas.- Sirven para asegurar los especímenes en la máquina.
- Sistema de presión hidráulica.- Es un medio de aplicación controlado que incrementa la presión hidráulica en la parte de abajo del diafragma hasta que el espécimen revienta a través de un fluido desplazado a velocidad de (95 ± 5) ml/min. El fluido recomendado es la glicerina.

Papel de aluminio.- Sirve para calibrar la máquina de resistencia. La resistencia al estallido del papel de aluminio está en el rango de 70 a 790 kPa (10 a 115 psi).

H.5.- Procedimiento:

- Insertar la muestra acondicionada bajo el trípode, estirar la tela tirante a través del plato y coger la tela llevando el nivel de la mordaza tan derecho como sea posible.
- Inflar el diafragma moviendo la palanca de operación a la izquierda.
- Mientras el diafragma está inflando sostener el trinquete que esta colocado abajo o a la derecha de la palanca de operación. En el momento de la ruptura de la muestra, girar el trinquete tan rápido como vaya la palanca de operación, a una posición neutral. Registrar la presión total requerida para romper la muestra.
- Inmediatamente después de la ruptura y en una sucesión rápida suelte el nivel de la mordaza sobre la muestra. Inmediatamente quitar la deformación en el diafragma impulsando el trinquete de regreso a su posición normal, tirar la

palanca de operación a la derecha, y registre la presión requerida para inflar el diafragma.

H.6.- Cálculo:

- Calcular la resistencia de cada muestra sustrayendo la tara de la presión requerida para inflar el diafragma de la presión total requerida para la ruptura de la muestra.
- Calcular el promedio de todas las muestras ensayadas.

H.7.- Reporte:

Reportar la resistencia al estallido de cada muestra individual y su promedio en kPa o psi.

I.- ESTABILIDAD DIMENSIONAL:

NORMA: AATCC 135

I.1.- Propósito y Alcance:

Este método de ensayo es extendido para la determinación de cambios dimensionales en tejidos de punto y plano cuando están sujetos a repetidos procedimientos de lavado automático comúnmente usados en la casa. Cuatro rangos de temperatura de lavado de frío a caliente, las temperaturas son entendidas a reflejar el rango usual de frío, cálido y calientes en el lavado en casa. Tres ciclos de agitación en el lavado reflejan estos los cuales son comúnmente dispuestos al consumidor. Cuatro procedimientos de secado cubren el rango de técnicas de secado usados en la casa.

I.2.- Principio:

Los cambios dimensionales de los especímenes del tejido sujeto a procedimientos típicos de lavado doméstico y prácticas de secado son medidos usando pares de marcas aplicadas al tejido del lavado.

I.3.- Aparatos y Materiales:

- Máquina de lavado automático.
- Secadora automática de tambor (tumbler).
- Bastidores de acondicionamiento/secado con mallas deslizables o repisas perforadas.
- Instalaciones para secado por escurrimiento y secado en cuerda.
- Detergente estándar de la AATCC.
- Piezas de tela como carga de máquina.
- Plumón indeleble, tableros u otro dispositivo de marcado.
- Dispositivos de medida:
 - Regla calibrada en milímetros ó décimos de una pulgada.

- Tablero de marcado calibrado directamente en porcentaje de cambio dimensional a 0,5% o incremento más pequeño.
- Balanza con una capacidad de 5 kg.

Lavadora



Gráfico No 4

Secadora



Gráfico No 5

I.4.- Muestras de Prueba:

- Tres especímenes de cada muestra son necesarios para incrementar la precisión del promedio.
- Si los tejidos se encuentran deformados en su etapa de no-lavado debido a falta de acabado puede dar resultados de cambio dimensional engañoso cuando es lavado por cualquier proceso. En tales casos, es recomendable que los especímenes no sean tomados o si es usado, los resultados solo deben ser un indicativo.
- Previo al marcado, pre-acondicione y luego acondicione los especímenes de ensayo por lo menos 4 horas en una atmósfera de $(21 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ ($70 \pm 2)^{\circ}\text{F}$ y $(65 \pm 2)\%$ Hr extendiéndose para cada espécimen de ensayo separadamente en un estante perforado de un soporte acondicionado.
- Tejidos de punto urdimbre tomar cada espécimen de ensayo de 38x38 cm (15x15 pulgadas) y marcar con 3 pares de marcas paralelas con 25 cm (10 pulgadas) a la longitud del tejido y 3 pares de marcas paralelas a lo ancho del tejido con 25 cm (10 pulgadas); cada marca debe estar al menos 5 cm (2 pulgadas) de todos los bordes del espécimen de ensayo. Los pares de marcas en la misma dirección deben ser aproximadamente 12 cm (5 pulgadas) de separación. Cualquier tamaño de especímenes alternos y marcas usadas deben ser indicados en el reporte. Las marcas de 50 cm ó 18 pulgadas son comúnmente usados para dar mejor precisión de medición hilos de coser pueden ser usados para hacer marcas.
- Tejidos de punto circular y rectilíneo; muestras de tejido de punto de acabado tubular usado en su forma tubular por ejemplo ropas interiores, polo camisa, etc., están siendo analizadas en su forma tubular. Muestras de tejidos de punto de acabado tubular usado en la forma abierta por ejemplo vestidos, pantalones deportivos, etc., están siendo cortados y manejados. Marcar los especímenes.
- Tejidos estrechos menos que 38 cm (15 pulgadas) a lo ancho; tomar el ancho completo de los tejidos de ensayo y cortar cada espécimen 38 cm a lo largo. Marcar la longitud. Los especímenes del ensayo los cuales son 2,5 – 12,5 cm (1 - 5 pulgadas) de ancho, use solamente dos pares de marcas paralelas a la longitud;

especímenes menos que 2,5 m (1 pulgada) en lo ancho necesitan solamente un par de marcas paralelas a la longitud, y la medición de lo ancho es opcional.

- Medida original: para mejorar la exactitud y precisión de los cálculos de cambio dimensional basado en las marcas aplicadas a los tejidos, medir y registrar la distancia entre cada par de marcas con la regla a aproximación milimétrica, décima de una pulgada o más pequeño incremento. Esto es medida A. En caso de tejidos estrechos menos de 38 cm (15 pulgadas) de ancho, medir y registrar el ancho.

I.5.- Procedimiento:

Los cuadros No 12, 13 y 14 resumen las alternativas de condiciones de lavado, secado y fijado. Información adicional se puede obtener en la máquina y las condiciones de lavado

Cuadro No 12

Alternativas de Lavado y Condiciones de Secado		
Ciclo de Máquina	Temperatura de Lavado	Procedimiento de Secado
1) Normal	I) (27 ± 3)°C	A) Tambor
2) Delicado	II) (41 ± 3)°C	i) Intenso para algodón
3) Presión permanente	III) (49 ± 3)°C	ii) Delicado
	IV) (60 ± 3)°C	iii) Planchado permanente
		B) Cuerda
		C) Escurrimiento
		D) Malla

Cuadro No 13

Condiciones de lavado			
Parámetros	Normal	Delicado	Planchado Permanente
A) Nivel de agua	(18 ± 1) gal	(18 ± 1) gal	(18 ± 1) gal
B) Velocidad de movimiento	(179 ± 2) rpm	(119 ± 2) rpm	(179 ± 2) rpm
C) Tiempo de lavado	12 min	8 min	10 min
D) Velocidad de centrifugado	(645 ± 15) rpm	(430 ± 15) rpm	(430 ± 15) rpm
E) Tiempo final de centrifugado	6 min	4 min	4 min

Cuadro No 14

Condiciones de secado			
Parámetros	Intenso para algodón	Delicado	Planchado Permanente
Temperatura	Alta (66 ± 5)°C	Bajo <60°C	Alta (66 ± 5)°C
Tiempo de enfriamiento	10 min	10 min	10 min

❖ Lavado.-

- Usar el nivel de agua especificado, la temperatura de agua seleccionada para el ciclo lavado y temperatura de enjuague inferior a 29°C. Si no es posible lograr esta temperatura de enjuague, registrar la temperatura de enjuague.
- Agregar (66 ± 1) g del detergente estándar de la AATCC. En áreas de agua blanda, el peso del detergente puede ser reducido para evitar que se forme demasiada espuma.
- Agregar las muestras de prueba y suficiente piezas de tela para conformar una carga de (1,8 ± 0,1) kg. Se puede usar una carga de (3,6 ± 0,1) kg. Ajustar la máquina de lavar en el ciclo y tiempo de lavado.
- Las muestras que se van a secar mediante los procedimientos A, B o D, dejar que el lavado avance automáticamente hasta el ciclo final de centrifugado. Sacar las muestras de prueba inmediatamente después de este ciclo final de centrifugado, separar las piezas que están enredadas teniendo cuidado de no deformarlas y secarlas con los procedimientos A, B o D.
- Las muestras que se van a secar con el procedimiento C, secado por escurrimiento, sacar las muestras de la máquina de lavar con toda su agua antes de que el agua empiece a descargarse en el ciclo final de enjuague.

❖ Secado.-

- (A) Secado en tambor.- Colocar la carga lavada (muestras de prueba y piezas de tela como carga) en la secadora de tambor y ajustar el control de la temperatura correcta especificada en el cuadro No 14. Para fibras sensibles al calor, se requieren temperaturas más bajas compatibles con las recomendaciones del fabricante, las que se deben reportar. Hacer funcionar la secadora hasta que toda

la carga esté seca. Sacar la carga inmediatamente después que se detenga la máquina, manipulándola de modo tal que se minimice la formación de arrugas antes del acondicionamiento.

- (B) Secado en cuerda.- Colgar cada muestra de dos puntas, con el largo del tejido en sentido vertical. Dejar que las muestras de prueba se sequen en aire a temperatura ambiente.
- (C) Secado por escurrimiento.- Colgar cada muestra de dos puntas para que escurra, con el largo del tejido en sentido vertical. Dejar que las muestras de prueba se sequen en aire a temperatura ambiente.
- (D) Secado en malla.- Colocar cada muestra, sobre una malla horizontal o sobre una superficie perforada y alíselos, pero sin deformar ni estirar. Dejar que las muestras se sequen en aire a temperatura ambiente.

Repetir el ciclo de lavado y secado seleccionado cuatro veces más o hasta una cantidad acordada de ciclos.

❖ Acondicionamiento de muestras.-

- Después de completado el intervalo de lavado y secado, acondicionar previamente las muestras durante al menos 4 horas dejando cada muestra en forma separada en la malla o repisa perforada de un bastidor de acondicionamiento a una atmósfera de $(21 \pm 1)^\circ\text{C}$ y $(65 \pm 2)\%$ de humedad relativa del aire.

1.6.- Medición:

- Después del acondicionamiento, extender cada muestra de prueba sin tensiones sobre una superficie horizontal suave y lisa. Medir y registrar la distancia entre cada par de marcas al milímetro o décima de pulgada. Esa es la medida B. Si usa una escala calibrada en porcentaje de cambio dimensional medir a aproximación

de 0,5% o incremento más pequeño y registrar el porcentaje de cambio dimensional directamente.

- Las arrugas en la mayoría de los tejidos se desaparecen lo suficientemente bajo presión de un instrumento de medida en el momento de la medición no causa sesgo de medición.

I.7.- Cálculo e Interpretación:

❖ Cálculo.-

- Si las medidas fueron hechas directamente en porcentaje de cambio dimensional, promediar las mediciones en cada dirección hecha a las 3 muestras después del primero y si completó el quinto u otro número especificado de lavado y ciclo de secado. Calcular los promedios de longitud y ancho separadamente a la aproximación de 0,1%.
- Si las medidas fueron hechas a la aproximación milimétrica 0,1 de pulgada o un incremento más pequeño, calcule el cambio dimensional después del primero y si completó el quinto u otro lavado especificado y ciclo de secado como sigue:

$$\% DC = 100 [(B - A)] / A$$

donde:

DC = cambio dimensional

A = medida original

B = medida después del lavado

Ambas dimensiones, original y final, son los promedios de las medidas en cada dirección hecha, en las 3 muestras. Calcular los promedios de longitud y ancho en forma separada a aproximación de 0,1%.

- Una medida final más pequeña que la original resulta un cambio dimensional negativo el cual es encogimiento. Una medida final más grande que la medida original indica cambio dimensional positivo el cual es alargamiento.

I.8.- Reporte:

Reportar cada muestra ensayada:

- Cambio dimensional de la longitud y ancho separadamente a la aproximación 0,1%.
- Procedimiento de lavado y procedimiento de secado del cuadro No12.
- Número de ciclos de lavado y secado completo.

J.- SOLIDEZ AL FROTE:

NORMA: AATCC 8

J.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba está diseñado para determinar la cantidad de color que se transfiere desde la superficie de materiales textiles coloreados a otras superficies por medio de frotación. Se puede aplicar a textiles elaborados de todas las fibras en la forma de hilado o tejido, ya sean que estos están teñidos, estampados o coloreados de otra manera.

J.2.- *Principio:*

Se frota una muestra con una tela de prueba blanca para medir la solidez del color al desprendimiento en condiciones controladas.

El color transferido a la tela de prueba blanca se evalúa mediante una comparación con la Escala de grises para coloración o con la Escala de transferencia cromática y se le asigna una calidad.

J.3.- *Aparatos y Materiales:*

- Frictómetro AATCC (Crockmeter)



Gráfico No 6

- Tela de prueba, cortada en cuadrados de 5 cm
- Escala de transferencia cromática
- Escala de grises para coloración

- Papel secante textil blanco
- Portamuestras para frictómetro

J.4.- Muestras de Prueba:

- Se usan dos muestras, una para una prueba en seco y otra para una prueba en húmedo.
- Las piezas se cortan mínimo de 5 x 13 cm y para realizar la prueba, se colocan preferentemente con el lado mas largo en forma oblicua a la urdimbre y a la trama o columnas y pasadas.
- Se pueden usar muestras más grandes o a todo lo ancho sin cortar muestras individuales cuando es necesario efectuar múltiples pruebas y cuando se usan para pruebas de producción.

J.5.- Procedimiento:

❖ Prueba de solidez al frote en seco.-

- Colocar una muestra en la base de frictómetro, dejándola estirada con el lado largo en el sentido de la frotación.
- Colocar un portamuestras sobre la muestra, como un medio adicional para evitar el desplazamiento de la muestra.
- Colocar un cuadrado de tela de prueba blanca, con el dibujo paralelo a la dirección de frotación, sobre el extremo del tarugo que se proyecta hacia abajo desde el brazo frotador cargado. Usar el clip metálico espiral especial para mantener en su lugar el cuadrado de tela blanca de prueba.
- Bajar el tarugo cubierto sobre la muestra. Con el tarugo colocado en el extremo frontal, haga girar la manivela 10 vueltas completas a la velocidad de una vuelta por segundo para deslizar el tarugo cubierto hacia delante y hacia atrás 20 veces.
- Retirar el cuadrado de tela blanca de prueba, acondicionar y evaluar.

❖ Prueba de solidez al frote en húmedo.-

- Preparar un cuadrado de tela blanca acondicionado y luego empapar en agua destilada. Preparar sólo un cuadrado de tela blanca a la vez.
- Procurar llegar el porcentaje de absorción a $(65 \pm 5)\%$ haciendo pasar el cuadrado de tela blanca de prueba mojado entre papel secante a través de un exprimidor manual o un medio similar adecuado.
- Evitar que el contenido de humedad se evapore llegando a un nivel debajo del especificado antes de que se efectúe la prueba real de solidez del color.
- Continuar como en la prueba de solidez al frote en seco.
- Secar al aire el cuadrado de tela blanca de prueba, luego acondicionar antes de efectuar la evaluación. En el caso de materiales peludos, cepillados o lijados, cuando hay fibras sueltas que podrían interferir con la calificación, retire el material fibroso extraño presionando suavemente el círculo de desprendimiento del color con el lado adhesivo de la cinta antes de efectuar la evaluación.

J.6.- Evaluación:

- Evaluar la cantidad de color transferido desde la muestra al cuadrado de prueba blanco que se está examinando mediante la Escala de grises de coloración o la Escala de transferencia cromática.
- Clasificar la solidez al frote en seco y húmedo como sigue:

Clase 5.- Transferencia de color insignificante o ninguna transferencia de color.

Clase 4.5.- Transferencia de color equivalente a los pasos 4-5 en la escala de grises para coloración.

Clase 4.- Transferencia de color equivalente a la fila 4 en la escala de transferencia cromática o al paso 4 en la escala de grises para coloración.

Clase 3.5.- Transferencia de color equivalente a los pasos 3-4 en la escala de grises para color.

Clase 3.- Transferencia de color equivalente a la fila 3 en la escala de transferencia cromática o al paso 3 en la escala de grises para coloración.

Clase 2.5.- Transferencia de color equivalente al paso 2-3 en la escala de grises para coloración.

Clase 2.- Transferencia de color equivalente a la fila 2 en la escala de transferencia cromática o al paso 2 en la escala de grises para coloración.

Clase 1.5.- Transferencia de color equivalente al paso 1-2 en la escala de grises para coloración.

Clase 1.- Transferencia de color equivalente a la fila 1 en la escala de transferencia cromática o al paso 1 en la escala de grises para coloración.



Gráfico No 7

SOLIDEZ AL FROTE

NORMA TECNICA: AATCC 8	
SECO: 5	HUMEDO: 4

Gráfico No 8

J.7.- Reporte:

- Establecer si es una prueba de solidez al frote en seco o en húmedo.
- Reportar la valoración en la escala de grises.
- Especificar si para la evaluación se usó la escala de grises para coloración o la transferencia cromática.

K.- SOLIDEZ AL LAVADO DOMESTICO Y COMERCIAL – PRUEBAS ACELERADAS:

NORMA: AATCC 61

K.1.- Propósito y Alcance:

Estas pruebas aceleradas de lavado sirven para evaluar la estabilidad del color a los lavados de aquellos textiles que deben resistir lavados frecuentes. La pérdida de color del tejido y los cambios en la superficie que genera la solución detergente y la acción abrasiva de cinco típicos lavados a mano, en casa o comerciales, con o sin cloro, se emulan aproximadamente por medio de una prueba de 45 minutos de duración.

K.2.- Principio:

Las muestras se prueban bajo condiciones adecuadas de temperatura, solución detergente, acción de decoloración y abrasiva, de modo que el cambio de color sea similar al que ocurre en cinco tipos de lavado a mano, en casa o comerciales. El cambio de color se logra en un tiempo breve muy conveniente. La acción abrasiva resulta de los efectos de rozamiento del tejido contra el recipiente, el bajo porcentaje de líquido y el impacto de las esferas de acero contra el tejido.

K.3.- Aparatos, reactivos y materiales:

- Máquina de lavar:

- Una máquina de lavar para hacer girar recipientes cerrados en un baño de agua regulado termostáticamente a 40 ± 2 rpm.
- Recipientes de acero inoxidable con cierre de palanca.
- Placas adaptadoras para sujetar los recipientes en el eje de la máquina de lavar.
- Esferas de acero inoxidable.

Laundry-Ometer



Gráfico No 9

- Escalas para evaluar los resultados:

- Escala de transferencia cromática de AATCC.
- Escala de grises para cambio de color.
- Escala de grises para coloración.

- Reactivos y materiales:

- Multifibras.
- Tejido de prueba de algodón blanqueado.
- Detergente estándar de la AATCC.
- Agua destilada o desmineralizada.
- Blanqueador de hipoclorito sódico (NaOCl).
- Carbonato de sodio (Na_2CO_3).

K.4.- Muestras de prueba:

- Se requieren los siguientes tamaños de muestra para las distintas pruebas:

Prueba N°1A : 5 x 10 cm

Pruebas N°2A, 3A, 4A y 5A : 5 x 15 cm

- Probar sólo una muestra en cada recipiente.

- Para determinar la decoloración en las pruebas N°1A y 2A, usar multifibras. Para determinar la decoloración en la prueba N°3A, usar multifibras o tejido de prueba algodón blanqueado.
- En las pruebas N°4A y 5A no se determinan la decoloración. Si para las pruebas N°4A y 5A se necesitan evaluaciones de coloración, se pueden llevar a cabo usando las correspondientes pruebas N°2A ó 3A, las que no usan blanqueador. La prueba N°2A es la alternativa sin blanqueador para la prueba N°5A y la prueba N°3A es la alternativa sin blanqueador para la prueba N°4A.
Si se usa multifibras en conjunto con las pruebas 4A o 5A la lana puede absorber el cloro dejando muy poco para la acción blanqueadora. La lana se puede sacar del tejido de múltiples fibras antes de las pruebas para eliminar este efecto.
- Preparar piezas con un cuadrado de 5 cm de tejido de multifibras o tejido de prueba de algodón blanqueado cosido, engrapado o unido de manera adecuada a lo largo de un canto de 5 cm de la muestra de prueba y en contacto con el anverso del material.

K.5.- Procedimiento:

- En el siguiente cuadro No 15 se resumen las condiciones de las pruebas.

Cuadro No 15

CONDICIONES DE LA PRUEBA						
Nº Prueba	Temp. (°C)	Volumen total de solución (ml)	Porcentaje de detergente del volumen total (%)	Cloro útil del volumen total (%)	Nº de bolas de acero	Tiempo (min)
1ª	40	200	0,37	-	10	45
2ª	49	150	0,15	-	50	45
3ª	71	50	0,15	-	100	45
4ª	71	50	0,15	0,015	100	45
5ª	49	150	0,15	0,027	50	45

- Ajustar la máquina de lavar para que mantenga la temperatura de baño deseada. Preparar el volumen de solución de lavar requerido. Precalear esta solución hasta la temperatura indicada.

- Para las pruebas N° 1A, 2A y 3A agregar la cantidad de solución de detergente indicado en el cuadro No 15 al recipiente.
- Para la prueba N°4A, preparar una solución de cloro útil de 1500 ppm. Para 1L, determinar de la siguiente forma la cantidad de solución blanqueadora concentrada de hipoclorito sódico a diluir:

$$159,4 / \% \text{ NaOCl} = \text{g por añadir}$$

Pesar la cantidad correcta de blanqueador en un matraz volumétrico y diluir hasta completar 1L. Agregar a cada recipiente 5 ml de solución de cloro útil de 1500 ppm y 45 ml de solución detergente, lo que hace un volumen total de 50 ml.

- Para la prueba N°5A, determinar de la siguiente forma la cantidad de solución blanqueadora concentrada de hipoclorito sódico a diluir:

$$4,54 / \% \text{ NaOCl} = \text{g por añadir}$$

Pesar la cantidad correcta de blanqueador en una probeta graduada y agregar solución detergente hasta completar un volumen total de 150 ml. Preparar esta solución en forma separada para cada recipiente.

- Para todas las pruebas, agregar a cada recipiente el número indicado de esferas de acero inoxidable.
- Ubicar los recipientes en el módulo precalentador a la temperatura de prueba indicada. Deben permanecer en el módulo por lo menos durante 2 min. En cada recipiente, introduzca una muestra de prueba bien arrugada.
- Engrampar las cubiertas en los recipientes. Ponga un número igual de recipientes en cada lado del eje.
- Echar a andar rotor y hágalo funcionar durante al menos 2 min para precalentar los recipientes.
- Echar a andar la máquina de lavar y hágala funcionar a (40 ± 2) rpm durante 45 min.

- Los procedimientos de enjuague, extracción y secado son iguales para todas las pruebas. Detener la máquina, sacar los recipientes y vacíe su contenido en vasos para análisis, manteniendo cada muestra de prueba en un vaso para análisis, manteniendo cada muestra de prueba tres veces en vasos para análisis, en agua destilada o desmineralizada a $(40 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ por períodos de 1 min, agitando y estrujando ocasionalmente con la mano. Para eliminar el exceso de agua, centrifugar, secar con papel secante o pasar las muestras de prueba a través de rodillos escurridores. Secar las muestras en una estufa con circulación de aire en que la temperatura no exceda los 71°C o secarlas dentro de una malla de nylon, en una secadora de tambor automática en ciclo normal que tenga una temperatura de aspiración de $(60 - 71)^{\circ}\text{C}$ o deje secar al aire.
- Dejar que las muestras se acondicionen a una humedad relativa de $(65 \pm 2)\%$ y $(21 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ durante 1 hora antes de evaluarlas.

K.6.- Evaluación:

- Evaluar el cambio de color de las muestras de prueba usando la escala de grises para cambio de color.

Clase 5.- Cambio insignificante o ningún cambio como se indica en el paso 5 en la escala de grises.

Clase 4.5.- Cambio de color equivalente al paso 4-5 de la escala de grises.

Clase 4.- Cambio de color equivalente al paso 4 de la escala de grises.

Clase 3.5.- Cambio de color equivalente al paso 3-4 de la escala de grises.

Clase 3.- Cambio de color equivalente al paso 3 de la escala de grises.

Clase 2.5.- Cambio de color equivalente al paso 2-3 de la escala de grises.

Clase 2.- Cambio de color equivalente al paso 2 de la escala de grises.

Clase 1.5.- Cambio de color equivalente al paso 1-2 de la escala de grises.

Clase 1.- Cambio de color equivalente al paso 1 de la escala de grises.

- Evaluar la coloración de las muestras usando la escala de grises para coloración.

Clase 5.- Transferencia de color insignificante o ninguna transferencia de color.

Clase 4.5.- Transferencia de color equivalente al paso 4-5 en la escala de grises para coloración.

Clase 4.- Transferencia de color equivalente al paso 4 en la escala de grises para coloración o la fila 4 de la escala de transferencia cromática.

Clase 3.5.- Transferencia de color equivalente al paso 3-4 en la escala de grises para coloración.

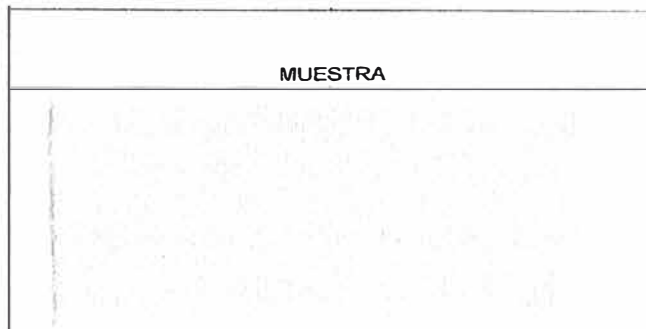
Clase 3.- Transferencia de color equivalente al paso 3 de la escala de grises para coloración o la fila 3 de la escala de transferencia cromática.

Clase 2.5.- Transferencia de color equivalente al paso 2-3 en la escala de grises para coloración.

Clase 2.- Transferencia de color equivalente al paso 2 de la escala de grises para coloración o la fila 2 de la escala de transferencia cromática.

Clase 1.5.- Transferencia de color equivalente al paso 1-2 en la escala de grises para coloración.

Clase 1.- Transferencia de color equivalente al paso 1 de la escala de grises para coloración o la fila 1 de la escala de transferencia cromática.



SOLIDEZ AL LAVADO	
NORMA TECNICA: AATCC 61-2A	
Cambio de Color: 4.0	MIGRACION
<p>Gráfico No 11</p>	5
	Acetato
	5
	Algodon
	5
	Nylon
	5
Polyester	
5	
Acrilico	
3	
Lana	

K.7.- Interpretación de los resultados:

A continuación se detallan para que sirven cada prueba:

- ❖ Prueba N°1A.- Esta prueba sirve para evaluar la estabilidad del color de textiles que en teoría deben resistir frecuentes lavados a mano a baja temperatura. Las muestras sometidas a esta prueba deben mostrar un cambio de color similar a aquel producido por cinco cuidadosos lavados típicos a mano a una temperatura de $(40 \pm 3)^\circ\text{C}$.
- ❖ Prueba N°2A.- Esta prueba sirve para evaluar la estabilidad del color al lavado de textiles que en teoría deben resistir frecuentes lavados a máquina a baja temperatura, tanto en casa como en lavanderías comerciales. Las muestras

sometidas a esta prueba debe mostrar un cambio de color similar a aquel producido por cinco lavados en lavandería a $(38 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ ó por cinco lavados a máquina en casa a un nivel de temperatura media o caliente a $(38 \pm 3)^{\circ}\text{C}$.

- ❖ Prueba N°3A.- Esta prueba sirve para evaluar la estabilidad del color al lavado de textiles considerados lavables bajo condiciones intensas. Las muestras sometidas a esta prueba deben mostrar un cambio de color similar a aquel producido por cinco lavados en lavandería a $(49 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ ó por cinco lavados a máquina en casa a $(60 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ en ambos casos sin cloro.

- ❖ Prueba N°4A.- Esta prueba sirve para evaluar la estabilidad del color al lavado de textiles lavados cuando hay cloro útil. Las muestras sometidas a esta prueba deben mostrar un cambio de color similar a aquel producido por cinco lavados en lavandería a $(71 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ con 1,9 L de 1% de cloro útil por cada 45,4 kg. de carga o por cinco lavados a máquina en casa a $(63 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ con 3,74 g por L de cloro útil al 5% por cada 3,6 kg. de carga.

- ❖ Prueba N°5A.- Esta prueba sirve para evaluar la estabilidad del color al lavado de textiles que se pueden lavar con cloro útil. Las muestras sometidas a esta prueba deben mostrar un cambio de color similar a aquel producido por cinco lavados a máquina en casa a $(49 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ con (200 ± 1) ppm de cloro útil.

K.8.- Reporte:

- Reportar el número de la prueba.
- Indicar la escala que se usó para evaluar la coloración.

L.- SOLIDEZ AL LAVADO EN SECO:

NORMA: AATCC 132

L.1.- Propósito y Alcance:

Este método de prueba está diseñado para determinar la solidez de los textiles a todo tipo de lavado en seco. El método de prueba es casi disponible para la evaluación de la durabilidad de los acabados textiles, no es usado en la evaluación de la resistencia de colores a manchas y procedimientos de remoción de manchas usando un limpiador. Esta prueba simula a 3 lavados en seco comerciales.

L.2.- Principio:

Una muestra en contacto con tejido de algodón, multifibras y discos de acero no corroibles es agitado en percloroetileno y luego secado en aire. Cualquier cambio en el color de la muestra luego es valorado con la escala de grises para el cambio de color. Cualquier coloración es evaluada usando la escala de grises para coloración.

L.3.- Aparatos y Materiales:

- Landerometro
- Recipientes estándares de acero inoxidable de aproximadamente 500 ml de capacidad, el cual puede ser cerrado usando empaquetaduras resistentes al solvente usado.
- Discos de acero no corroibles.
- Twill de algodón crudo de densidad (270 ± 70) g/m² y cortado en muestras 12x12 cm.
- Multifibras
- Percloroetileno
- Escala de grises para cambio de color.
- Escala de grises para coloración o escala de transferencia cromática de la AATCC.

- Espectrofotómetro.
- Detergente

L.4.- Muestras de Prueba:

- Usar 3 muestras cada una de 10 x 5 cm con la dimensión más larga paralela a la columna del tejido.
- Coser la multifibras a la muestra en los 4 bordes y poner en contacto con la cara del material para de esta manera obtener un resultado uniforme sobre la superficie.

L.5.- Procedimiento:

- Preparar una bolsa para cada muestra con dimensiones de 10 x10 cm usando un twill de algodón crudo cosido junto a 2 cuadrados de esta tela alrededor de 3 lados. Colocar la muestra y 12 discos de acero en la bolsa. Cerrar la bolsa cosiéndola.
- En una campana extractora preparar la solución de percloroetileno/detergente. En un termo de 1000 ml llenado parcialmente con percloroetileno, agregue 10 ml de detergente agite o remueva. Agregar percloroetileno hasta el volumen total igual a 1000 ml. Agregar 0,6 ml de agua. Agitar o remover hasta que la solución no sea nublada. Este procedimiento mezcla un volumen de carga 1% / volumen a 75% Hr.
- En una campana extractora colocar la bolsa conteniendo la muestra y los discos de acero en el contenedor estándar de acero inoxidable de 500 ml y agregar 200 ml de solución de detergente percloroetileno a $(30 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Cerrar el contenedor y agitar la muestra por 30 minutos a $(30 \pm 2)^{\circ}\text{C}$
- Colocar el contenedor en una campana ventilada adecuadamente. Sacar la bolsa del contenedor, retirar la muestra y colocar la muestra entre capas de papel absorbente. Ventilar en seco la muestra en la campana. El aire no debe exceder a la temperatura de 65°C .
- Acondicionar las muestras a $(65 \pm 2)\%$ de humedad relativa y $(20 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ por una hora antes de la evaluación.

- Preparar las muestras ensayadas para la evaluación quitando las fibras sueltas en la superficie del tejido. Las muestras deben ser lisas o aplanarlas si hay arrugas.

L.6.- Evaluación:

- Evaluar el cambio de color usando la escala de grises para el cambio de color.

Clase 5.- Cambio insignificante o ningún cambio como se indica en el paso 5 en la escala de grises.

Clase 4.5.- Cambio de color equivalente al paso 4-5 de la escala de grises.

Clase 4.- Cambio de color equivalente al paso 4 de la escala de grises.

Clase 3.5.- Cambio de color equivalente al paso 3-4 de la escala de grises.

Clase 3.- Cambio de color equivalente al paso 3 de la escala de grises.

Clase 2.5.- Cambio de color equivalente al paso 2-3 de la escala de grises.

Clase 2.- Cambio de color equivalente al paso 2 de la escala de grises.

Clase 1.5.- Cambio de color equivalente al paso 1-2 de la escala de grises.

Clase 1.- Cambio de color equivalente al paso 1 de la escala de grises.

- Evaluar la coloración de las muestras usando la escala de grises para coloración.

Clase 5.- Transferencia de color insignificante o ninguna transferencia de color.

Clase 4.5.- Transferencia de color equivalente al paso 4-5 en la escala de grises para coloración.

Clase 4.- Transferencia de color equivalente al paso 4 en la escala de grises para coloración o la fila 4 de la escala de transferencia cromática.

Clase 3.5.- Transferencia de color equivalente al paso 3-4 en la escala de grises para coloración.

Clase 3.- Transferencia de color equivalente al paso 3 de la escala de grises para coloración o la fila 3 de la escala de transferencia cromática.

Clase 2.5.- Transferencia de color equivalente al paso 2-3 en la escala de grises para coloración.

Clase 2.- Transferencia de color equivalente al paso 2 de la escala de grises para coloración o la fila 2 de la escala de transferencia cromática.

Clase 1.5.- Transferencia de color equivalente al paso 1-2 en la escala de grises para coloración.

Clase 1.- Transferencia de color equivalente al paso 1 de la escala de grises para coloración o la fila 1 de la escala de transferencia cromática.

L.7.- *Reporte:*

- Reportar la evaluación de la muestra ensayada.
- Reportar la escala de grises usado.

M.- SOLIDEZ A LA LUZ:

NORMA: AATCC 16

M.1.- Propósito y Alcance:

En este método de prueba se proporcionan los principios y procedimientos generales que se usan en la actualidad para determinar la estabilidad del color de los materiales textiles a la luz.

M.2.- Principio:

Las muestras del material textil que se va a probar y el o los patrones de comparación que se acordaron se exponen simultáneamente a una fuente de luz bajo condiciones específicas. La estabilidad del color de la muestra a la luz se evalúa comparando el cambio de color de la parte expuesta de la muestra de prueba con la parte de control enmascarada o con el material original no expuesto, usando la escala de grises para cambio de color de AATCC.

M.3.- Terminología:

- Patrón de AATCC de estabilidad del color a la luz de lana azul.- Uno de un grupo de tejidos de lana teñidos distribuidos por AATCC, usados para determinar la cantidad necesaria de exposición a la luz de las muestras durante pruebas de estabilidad del color a la luz.
- Tejido de referencia de Xenón.- Tejido de poliéster teñido que se utiliza para verificar las condiciones de temperatura de la cámara de prueba del equipo de arco de xenón durante un ciclo de pruebas de estabilidad del color a la luz.
- Termómetro con papel negro.- Dispositivo para medir la temperatura, cuya unidad de lectura está revestida con negro para absorber la mayor parte de la energía radiante que se encuentre en las pruebas de estabilidad del color a la luz.

M.4.- Aparatos y Materiales:

- Patrones L2 a L9 de estabilidad del color a la luz de lana azul.
- Tejido de referencia de Xenón.
- Patrón L2 de decoloración de lana azul de AATCC para 20 unidades de decoloración (AFU) de AATCC.
- Patrón L4 de decoloración de lana azul de AATCC para 20 unidades de decoloración (AFU) de AATCC.
- Patrón de decoloración para tejido de referencia de xenón.
- Escala de grises para cambio de color de AATCC.
- Cartulina (una hoja de 163 g/m²)
- Termómetro con panel negro.
- Termómetro estándar negro.
- Espectrofotómetro o Colorímetro
- Aparato de decoloración con lámpara de arco de xenón
- Gabinete de exposición a la luz natural.

Fade-Ometer



Gráfico No 12

M.5.- Preparación de las muestras de prueba:

Para las pruebas de aceptación, usar al menos tres muestras repetidas tanto del material que se va a probar como del patrón para comparación a fin de asegurar la precisión, a menos que el comprador y el proveedor hayan acordado otra cosa.

Identificar cada muestra usando una etiqueta resistente al entorno que existirá durante la prueba. Montar las muestras en marcos, de modo que la superficie de la muestra de prueba y de la muestra de referencia estén a la misma distancia de la fuente de luz. La muestra de prueba y los patrones de referencia deben tener el mismo tamaño y la misma forma.

Montar las muestras y patrones en cartulina blanca.

Cortar muestras de tejido con el sentido longitudinal en dirección paralela al sentido de fabricación de 70 x 120 mm como mínimo, y asegurar de que el área expuesta no mida menos de 30 x 30 mm. Fijar las muestras con respaldo en los marcos que se suministran con el aparato de prueba. Asegurar de que las cubiertas frontal y trasera de los portamuestras hagan buen contacto con las muestras y trazar una línea clara de demarcación entre el área expuesta y no expuesta sin, comprimir innecesariamente la muestra.

M.6.- Preparación del aparato de prueba:

Asegurar de que la calibración del aparato de prueba sea verificado al inicio de cada prueba. Reemplazar los filtros astillados, rotos o cuando se produzca decoloración u opacidad. Cuando se trabaja con lámparas de xenón, si no se tiene disponible ningún equipo de monitoreo de luz, eliminar los tubos y filtros de las lámparas de xenón en los intervalos recomendados por el fabricante o cuando ya no se puedan obtener 20 unidades de decoloración AATCC en (20 ± 2) horas de operación con luz continua.

Las unidades termométricas con panel negro y estándar negro indican la irradiancia absorbida. Mantener en buenas condiciones el lado negro de estas unidades termométricas. Mantener una unidad termométrica de control para

verificar periódicamente que la unidad en operación esté en conformidad con las normas.

Fijar las condiciones de operación del equipo.

Completar el bastidor para muestras con cartulina blanca con marcos y el termómetro negro requerido. La cartulina blanca se usa para simular el flujo en la cámara de prueba durante la exposición de prueba y no se deben incluir las muestras de prueba reales.

Apagar el aparato de prueba después de hacerlo funcionar en las condiciones controladas durante un mínimo de 24 horas. Sacar la cartulina blanca del bastidor para muestras.

M.7.- *Calibración por los patrones de estabilidad del color de lana azul de AATCC:*

Exponer el patrón L4 de AATCC de estabilidad del color a la luz de lana azul a la temperatura y humedad especificadas durante (20 ± 2) horas de operación con luz continua. Después de la exposición, evaluar la muestra del patrón expuesto, ya sea en forma visual o con instrumentos. En la comparación visual si es igual al cambio de color del paso 4 de la escala de grises para cambio de color o es igual al patrón L4 de decoloración aplicable a la designación del lote utilizado.

El patrón L2 de AATCC de estabilidad del color a la luz de lana azul puede ser expuesto a la temperatura y humedad especificadas durante (20 ± 2) horas de operación con luz continua. Después de la exposición, evaluar la muestra del patrón expuesto con instrumentos o comparar con el patrón L2 de decoloración.

M.8.- Acondicionamiento:

Después de completada la exposición de prueba, sacar las muestras de prueba y los patrones de comparación de la exposición. Realizar el acondicionamiento en una habitación oscura a condiciones normales para probar textiles (21 ± 1)°C y (65 ± 2)%Hr durante un período mínimo de 4 horas antes de realizar la evaluación.

M.9.- Evaluación:

- Comparar la parte expuesta con una parte original no expuesta de la muestra.
- Cuantificar el cambio de color usando la escala de grises para cambio de color de AATCC.

Prueba Satisfactoria.- Si la muestra de prueba muestra un cambio de color igual o menor que la muestra de referencia en el nivel de exposición, cuando la muestra de referencia muestra un cambio de color igual al del paso 4 de la escala de grises para cambio de color de AATCC.

Prueba Insatisfactoria.- Si la muestra de prueba muestra un cambio de color mayor que la muestra de referencia en el nivel de exposición, cuando la muestra de referencia muestra un cambio de color igual al del paso 4 de la escala de grises para cambio de color de AATCC.



M.10.- Reporte:

- Reportar el valor obtenido en la escala de grises.

N.- SOLIDEZ AL OZONO:

NORMA: AATCC 109

N.1.- Propósito y Alcance:

Este método de prueba está diseñado para determinar la resistencia del color de textiles a la acción del ozono en la atmósfera a temperatura ambiente con humedad relativa no excedente a 67%.

N.2.- Principio:

Una muestra de prueba y una muestra de control son simultáneamente expuestas al ozono en una atmósfera bajo temperaturas de ambiente (18 – 28)°C y humedades relativas que no excedan a 67%, hasta que la muestra de control muestre un cambio de color correspondiente al estándar de desteñido. Este período de exposición constituye un ciclo. El ciclo es repetido hasta que la muestra muestre un cambio de color definido o para un número prescrito de ciclos.

N.3.- Aparatos y Materiales:

- Cámara de exposición al ozono para temperaturas ambientes y humedades relativas no excedentes a 67%.

Ozone Test Chamber



Gráfico No 14

- Muestra de control para humedades relativas no excedentes a 67% (tejido hecho de un filamento de triacetato).
- Estándar de desteñido para humedades relativas no excedentes a 67% (tejido hecho de un filamento de triacetato).
- Escala de grises para cambio de color.

N.4.- Muestras de prueba:

- Cortar cada una de las muestras para la prueba al menos de 10 x 6 cm. Para comparaciones de color mantener la muestra expuesta en un recipiente hermético fuera de luz para evitar cambio de matiz.
- Cuando una muestra es lavada en forma doméstica o en seco, los efectos del ozono son basados en comparaciones con el color de la muestra no expuesta al lavado o limpiado en seco. Preparar las muestras para la prueba después del lavado doméstico o en seco, usar los métodos de la AATCC 61 y 132 respectivamente.
- Cortar una muestra de la muestra de control por lo menos de 1,3 x 5,1 cm.

N.5.- Procedimiento:

- Colgar las muestras de prueba y una muestra de control en la cámara de exposición en forma separada. Los aparatos de prueba deben ser colocados en un cuarto en el cual la temperatura del aire del ambiente sea de $(18 - 28)^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa no exceda a 67%. La prueba realizarla en un cuarto o cámara a las condiciones atmosféricas estándares de $(21 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ y $(65 \pm 2)\%$ Hr. El ozono debe estar presente en concentraciones el cual produce un ciclo de desteñido en 1,5-6 horas de prueba.
- Examinar la muestra de control periódicamente hasta que el color resultante corresponda al estándar de desteñido cuando es comparado a luz del día. Esto constituye un ciclo.
- Sacar las muestras estas exhiben un cambio de color al final de un ciclo. Un ciclo generalmente producirá un cambio de color el cual puede ser medido en las muestras que son sensibles al ozono.

- Colgar una nueva muestra de control y continuar a exposición igual que las muestras permaneciendo por un segundo ciclo.
- Ejecutar ciclos similares adicionales como sea necesario.

N.6.- Evaluación:

- Al final de cada ciclo inmediatamente comparar las muestras sacadas de la cámara de exposición con los originales.
- Evaluar el efecto de color de las muestras probadas después de cualquier número especificado de ciclos por referencia a la escala de grises para el cambio de color y reportar el número de ciclos ejecutados.

Clase 5.- Cambio insignificante o ningún cambio como se muestra en el paso 5 de la escala de grises.

Clase 4.5.- Cambio de color equivalente al paso 4-5 de la escala de grises.

Clase 4.- Cambio de color equivalente al paso 4 de la escala de grises.

Clase 3.5.- Cambio de color equivalente al paso 3-4 de la escala de grises.

Clase 3.- Cambio de color equivalente al paso 3 de la escala de grises.

Clase 2.5.- Cambio de color equivalente al paso 2-3 de la escala de grises.

Clase 2.- Cambio de color equivalente al paso 2 de la escala de grises.

Clase 1.5.- Cambio de color equivalente al paso 1-2 de la escala de grises.

Clase 1.- Cambio de color equivalente al paso 1 de la escala de grises.

N.7.- Reporte:

- Reportar la evaluación para el cambio de color de cada muestra probado.
- Reportar el número de ciclos ejecutados.
- Reportar la temperatura y humedad relativa en el cual la prueba fue realizada.

Ñ.- SOLIDEZ AL BLANQUEO CON CLORO:

NORMA: MTL S1003

Ñ.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba es diseñado para evaluar el cambio de color de un tejido cuando esta sujeto a la acción de un blanqueador como es el cloro.

Ñ.2.- *Principio:*

A una muestra se le aplica una gota de cloro diluido. El cambio de color de la muestra es evaluado.

Ñ.3.- *Aparatos y Materiales:*

- Plato Petri
- Pipeta

Ñ.4.- *Reactivos:*

- Cloro líquido
- Agua destilada

Ñ.5.- *Muestra de Prueba:*

- Cortar una muestra de 4" x 4".

Ñ.6.- *Procedimiento:*

- Mezclar cloro líquido en relación de 1 a 4 de agua destilada.
- Colocar la muestra en el plato petri.
- Aplicar una gota de la solución al tejido.
- Presionar si es necesario para asegurar la penetración.
- Dejar por un minuto.
- Evaluar visualmente el cambio de color.

Ñ.7.- Evaluación:

- Evaluar el cambio de color con la escala de grises de cambio de color.

Clase 5.- Cambio insignificante o ningún cambio como se muestra en el paso 5 de la escala de grises.

Clase 4.5.- Cambio de color equivalente al paso 4-5 de la escala de grises.

Clase 4.- Cambio de color equivalente al paso 4 de la escala de grises.

Clase 3.5.- Cambio de color equivalente al paso 3-4 de la escala de grises.

Clase 3.- Cambio de color equivalente al paso 3 de la escala de grises.

Clase 2.5.- Cambio de color equivalente al paso 2-3 de la escala de grises.

Clase 2.- Cambio de color equivalente al paso 2 de la escala de grises.

Clase 1.5.- Cambio de color equivalente al paso 1-2 de la escala de grises.

Clase 1.- Cambio de color equivalente al paso 1 de la escala de grises.

Ñ.8.- Reporte:

- Reportar el grado de cambio de color.

O.- SOLIDEZ AL BLANQUEO SIN CLORO:

NORMA: MTL S1003

O.1.-SOLIDEZ AL BLANQUEO CON PERBORATO.-

O.1.1- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba es diseñado para evaluar el cambio de color de un tejido cuando esta sujeto a la acción de un blanqueador que no es cloro.

O.1.2.- *Principio:*

A una muestra se le aplica una gota de perborato diluido. El cambio de color de la muestra es evaluado.

O.1.3.- *Materiales:*

- Plato Petri
- Pipeta
- Papel filtro

O.1.4.- *Reactivos:*

- Perborato de sodio
- Agua destilada

O.1.5.- *Muestra de Prueba:*

- Cortar una muestra de 4" x 4".

O.1.6.- *Procedimiento:*

- Diluir 10 g de Perborato de sodio en 150 ml de agua a (105 – 140)°F. Después de mezclar bien, drenar la solución a través de papel filtro para que no permanezcan partículas que afecten la evaluación del color.
- Colocar la muestra en el plato petri.
- Aplicar una gota de la solución al tejido.
- Presionar si es necesario para asegurar la penetración.

- Dejar por un minuto.
- Evaluar visualmente el cambio de color.

O.1.7.- Evaluación:

- Evaluar el cambio de color con la escala de grises de cambio de color.

Clase 5.- Cambio insignificante o ningún cambio como se muestra en el paso 5 de la escala de grises.

Clase 4.5.- Cambio de color equivalente al paso 4-5 de la escala de grises.

Clase 4.- Cambio de color equivalente al paso 4 de la escala de grises.

Clase 3.5.- Cambio de color equivalente al paso 3-4 de la escala de grises.

Clase 3.- Cambio de color equivalente al paso 3 de la escala de grises.

Clase 2.5.- Cambio de color equivalente al paso 2-3 de la escala de grises.

Clase 2.- Cambio de color equivalente al paso 2 de la escala de grises.

Clase 1.5.- Cambio de color equivalente al paso 1-2 de la escala de grises.

Clase 1.- Cambio de color equivalente al paso 1 de la escala de grises.

O.1.8.- Reporte:

- Reportar el grado de cambio de color.

O.2.-SOLIDEZ AL BLANQUEO CON AGUA OXIGENADA.-

O.2.1- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba es diseñado para evaluar el cambio de color de un tejido cuando esta sujeto a la acción de un blanqueador que no es cloro.

O.2.2.- *Principio:*

A una muestra se le aplica una gota de peróxido de sodio. El cambio de color de la muestra es evaluado.

O.2.3.- *Materiales:*

- Plato Petri
- Pipeta
- Papel filtro

O.2.4.- *Reactivos:*

- Peróxido de sodio al 100%

O.2.5.- *Muestra de Prueba:*

- Cortar una muestra de 4" x 4".

O.2.6.- *Procedimiento:*

- Usar peróxido de sodio al 100%.
- Colocar una muestra en el plato petri.
- Aplicar una gota de la solución al tejido.
- Presionar si es necesario para asegurar la penetración.
- Dejar por un minuto.
- Evaluar visualmente el cambio de color.

O.2.7.- *Evaluación:*

- Evaluar el cambio de color con la escala de grises de cambio de color.

Clase 5.- Cambio insignificante o ningún cambio como se muestra en el paso 5 de la escala de grises.

Clase 4.5.- Cambio de color equivalente al paso 4-5 de la escala de grises.

Clase 4.- Cambio de color equivalente al paso 4 de la escala de grises.

Clase 3.5.- Cambio de color equivalente al paso 3-4 de la escala de grises.

Clase 3.- Cambio de color equivalente al paso 3 de la escala de grises.

Clase 2.5.- Cambio de color equivalente al paso 2-3 de la escala de grises.

Clase 2.- Cambio de color equivalente al paso 2 de la escala de grises.

Clase 1.5.- Cambio de color equivalente al paso 1-2 de la escala de grises.

Clase 1.- Cambio de color equivalente al paso 1 de la escala de grises.

O.2.8.- *Reporte:*

- Reportar el grado de cambio de color.

P.- SOLIDEZ A LA SALIVA:

NORMA: MTL C1009

P.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba es usado para determinar la cantidad de lixiviación de elementos metálicos pesados en la solución de saliva de los productos, los cuales podrían ser masticados, sostenidos, humedecidos o manipulados en la boca por los niños. Estos productos incluyen cierre, cuero o artículos de tela y se realiza en artículos para bebés de 0 – 36 meses.

P.2.- *Aparatos:*

- Espectrofotómetro
- Horno de temperatura controlada el cual sea capaz de mantener una temperatura constante de $(37\pm 2)^{\circ}\text{C}$.
- Vaso de vidrio con tapa de 80 ó 100 ml
- Balanza analítica
- Filtro medio poroso

P.3.- *Reactivos:*

- Cloruro de sodio
- Bicarbonato de sodio
- Carbonato de potasio
- Agua desionizada
- Solución artificial de saliva

P.4.- *Preparación de la solución artificial de saliva:*

- Disolver 0,5 g de cloruro de sodio, 4,2 g de bicarbonato de sodio y 0,2 g de carbonato de potasio en 1000 ml de agua desionizada.

P.5.- Procedimiento:

- Cortar una muestra con dimensiones no mayores a 6 mm. Pesar 1g de la muestra y colocar en un vaso de vidrio.
- Adicionar 50 ml de solución de saliva al vaso y tapar.
- Agitar la mezcla por una hora continuamente. Luego colocar el vaso en un horno manteniéndolo a $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$ por una hora.
- Después de 2 horas, sacar el vaso del horno y filtrar la solución a través de un papel de filtro medio poroso mientras la solución esta todavía tibia.
- La solución filtrada es luego expuesta al análisis del espectrofotómetro.

P.6.- Reporte:

- La cantidad de elementos pesados lixiviados de la muestra es expresada en microgramo del elemento por gramo de muestra o ppm.

Q.- RESISTENCIA AL PILLING:

NORMA: ASTM D3512

Q.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba cubre la resistencia a la formación de motas y otros cambios de superficie relacionados en tejidos textiles usando el Random Tumble Pilling Tester.

Algunos tejidos que han sido tratados con silicona u otros acabados no pueden ser satisfactoriamente ensayados por este procedimiento porque estos productos pueden transferirse en las paredes de la cámara de ensayo y causar resultados erróneos.

Q.2.- *Principio:*

El pilling y otros cambios en la superficie tales como vellosidad, que ocurre en el uso normal son simulados en una máquina de laboratorio. Las motas son causadas a formarse en el tejido por una acción de frote por el giro de las muestras en la cámara de prueba circular con un material ligeramente abrasivo.

Formar motas con apariencia y estructura que parezca estos producidos en el uso real, pequeñas cantidades de fibra de algodón gris corta-larga son adicionados a cada cámara de prueba con las muestras. El grado de pilling del tejido es evaluado por comparación de las muestras ensayadas con los estándares visuales que pueden ser tejidos reales, o fotografías de los tejidos, mostrando un rango de resistencia al pilling. La resistencia observada al pilling es reportada usando una escala de rango arbitraria.

Q.3.- *Aparatos y Materiales:*

- Random Tumble Pilling Tester
- Adhesivo blanco para todo propósito, para sellar los bordes de las muestras.
- Aspirador para limpiar las muestras después de la prueba.
- Cinta de algodón 5300 tex (75 grain) algodón fino Karnak Egipcio o equivalente, para mejorar visibilidad de motas en las muestras.

- Aparatos para la evaluación del tejido.
- Tejido de prueba de pilling estándar, tiene una resistencia de pilling establecida para chequear el rendimiento de la máquina. Un tejido estándar universal no es disponible.

- Clasificación de estándares:
 - Tejido: una serie de muestras ensayadas de un tipo de tejido específico el cual muestra un grado de pilling u otra distorsión o ambos, para cada tipo de tejido a ser ensayado. Guarde la clasificación de tejidos estándares y manéjelos bajo condiciones que preserven su forma original y su apariencia. Las fotos deben tener un acabado mate y ser el mismo tamaño como la muestra ensayada.

 - Fotografías: un juego de 5 fotografías numeradas del 1 al 5 variando grados del pilling de “pilling muy severo” a “no pilling”.

Random Tumble Pilling Tester



Gráfico No 15

FOTOGRAFIAS

1 : Pilling muy severo

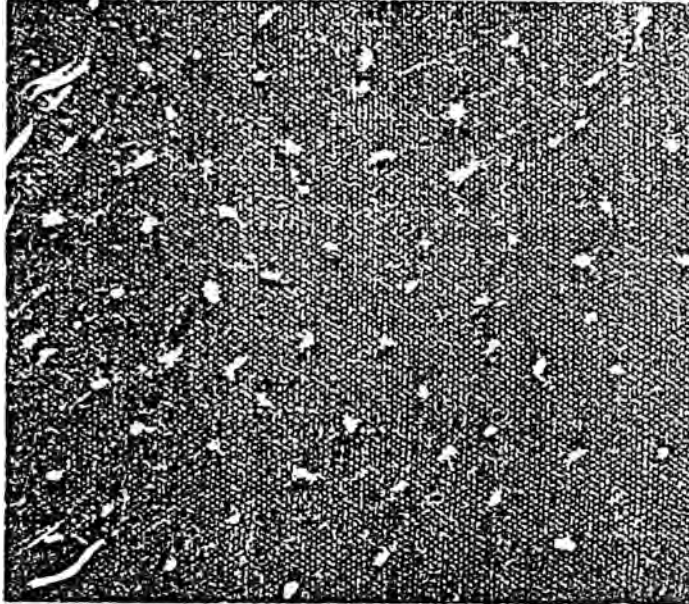


Gráfico No 16

2 : Pilling severo

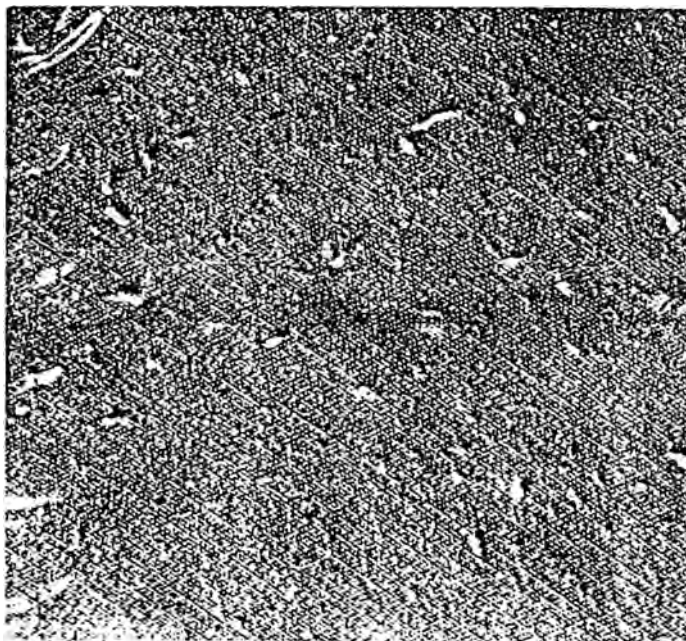


Gráfico No 17

3 : Pilling moderado

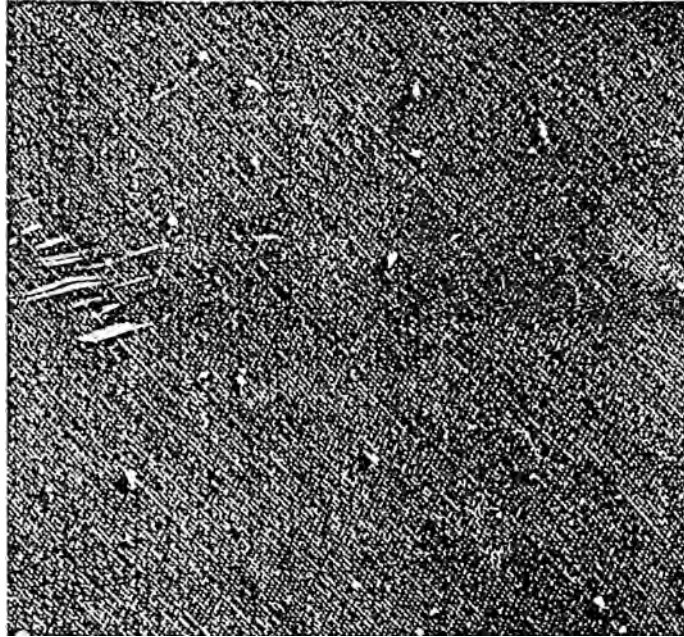


Gráfico No 18

4 : Ligero pilling

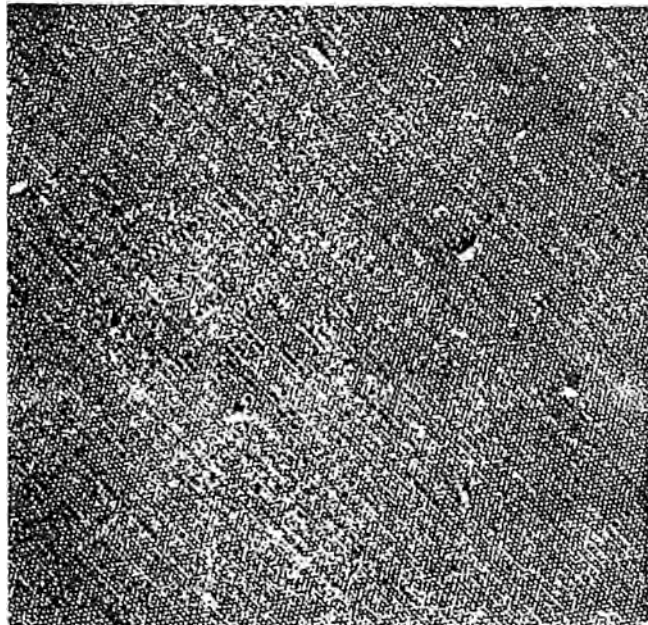


Gráfico No 19

5 : No pilling

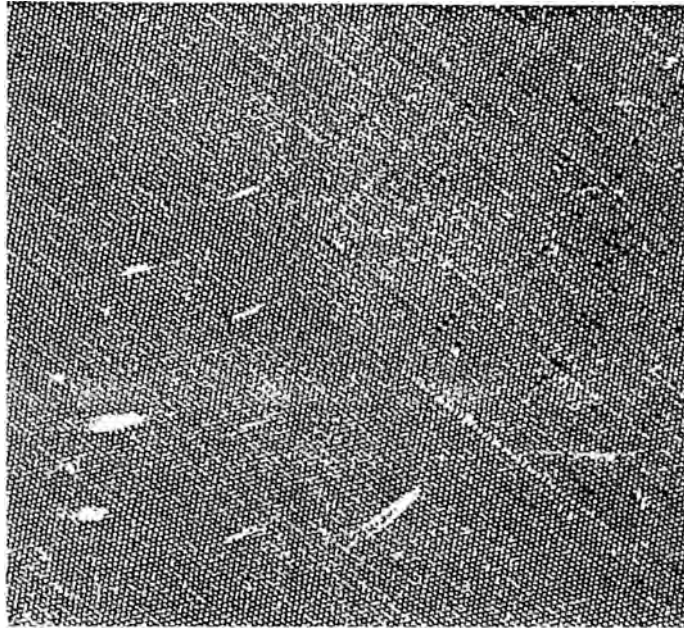


Gráfico No 20

Q.4.- Muestras de Pruebas:

- Cortar las muestras en cuadrados de 105 mm al sesgo en aproximadamente un ángulo de 45° a las direcciones de la columna y cursa.
- Tomar 3 muestras de cada unidad del laboratorio. Tomar las muestras uniformemente espaciados a lo ancho de la muestra de laboratorio o de 3 diferentes paneles en una prenda. Las muestras deben ser tomadas de tal manera que 2 muestras no contengan los mismos hilos. Evitar las áreas con arrugas y otras distorsiones. No cortar las muestras cerca al orillo que una décima de lo ancho del tejido.
- Marcar las muestras reproducidas en una esquina en la cara del tejido con el número apropiado 1,2 ó 3.
- Sellar los bordes de todas las muestras a un ancho que no exceda 3 mm en la cara del tejido con adhesivo.

Q.5.- Preparación del Aparato:

- Colocar un corcho cómodamente alrededor de la parte interna de la cámara de ensayo sin usar. Para eliminar alguna tendencia por la lámina al rotar, fijar el borde exterior de la lámina a la pared de la cámara en la base junto con un pedazo corto de 25 mm de ancho de cinta tapando.
- Descartar los corchos que han sido usados por 1 hora en cada superficie.
- Después de cada hora de trabajar la máquina, sacar las láminas de corcho y limpiar el impulsor limpiando con una tela húmeda en una solución de agua y detergente. Dejar que la cámara seque antes del próximo uso.
- Chequear la operación del pilling tester con uno o más estándares de resistencia de pilling conocido como sigue:
 - Si el equipo esta en uso constante, chequear el analizador una vez a la semana; si el ensayo es hecho no tan frecuente, chequee el equipo cada vez que es usado. Chequear también cuando los resultados del ensayo parecen cuestionables, o siga un cambio en el equipo de ensayo tales como el uso de un nuevo equipo de láminas de corcho.
 - La fricción de la superficie de un nuevo corcho puede ser chequeado por cualquier medio conveniente, tales como colocando una pesa lisa en el corcho situado en un plano inclinado y regulando el deslizamiento de la pesa cuando el plano es levantado lo suficientemente para iniciar un movimiento de la pesa. Siempre use la misma pesa y ángulo de plano. Después de cada prueba, limpiar la parte inferior de la pesa con una tela húmeda en una solución de agua y detergente. Limpiar en seco. Comparar los datos de cada equipo para evitar problemas.

Q.6.- Procedimiento:

- Realizar todos las pruebas en atmósfera estándar para ensayos textiles.
- Hacer ensayos individuales en una cámara específica en las muestras reproducidas solamente.
- Colocar 3 muestras, todos de la misma especie y aproximadamente 25 mg de fibra de algodón gris coloreado en la cámara de ensayo.

- Cerrar la cámara y programe el reloj por un tiempo de 30 min.
- Colocar el switch del motor en “ON”, presione el botón “START”.
- En el curso de trabajo de la máquina, chequear cada cámara de ensayo en intervalos frecuentes. Si una muestra se atasca alrededor del impulsor (aspa) sin girar o permanece inerte en la parte inferior lado de la cámara, cortar el aire, parar la máquina, sacar la cara del plato, y deje libre la muestra. Registrar en los datos cualquier sostenimiento u otro comportamiento anormal de las muestras.
- Cuando las muestras se atascan alrededor del impulsor durante el funcionamiento, parar el ensayo y limpiar el impulsor de aspa.
- Después de cada funcionamiento, sacar cada muestra y limpiar el exceso de fibra de algodón que no esté realmente enredado en las motas usando el aspirador. Firmemente agarrar la muestra por una esquina y aspirelo por succión. Limpiar todas las muestras de esta forma. Aspirar limpiando la cámara de ensayo. Limpiar alrededor del eje del impulsor usando un instrumento como una aguja.
- Los tejidos de ensayo con silicona u otros acabados pueden contaminar el corcho y consecuentemente alterar los resultados de pilling. Ver este problema en el laboratorio, hacer un ensayo subsiguiente usando la superficie del corcho usado (en el cual el tejido tratado con silicona fue ensayado) con un tejido estándar de historia conocida de pilling. Si el corcho chequeado ha sido contaminado, el nivel de pilling en el rango de estándar del tejido será diferente que los resultados históricos obtenidos cuando se ensayo. Ambos resultados deben ser reportados. Efectos similares pueden ser producidos por otros acabados, chequee el corcho después de los ensayos en materiales con acabados “desconocidos”.

Q.7.- Evaluación:

- Colocar cada muestra en la cabina.
- Usar los estándares disponibles y el aparato para la evaluación del tejido, subjetivamente valorar la cara de cada muestra, observe las muestras a aproximadamente 45° y use los estándares y la escala. Cuando la apariencia de una muestra de ensayo cae entre 2 rangos, asigne el valor medio por ejemplo: 3.5 ó 2.5.

- 5 : no pilling
- 4 : ligero pilling
- 3 : pilling moderado
- 2 : pilling severo
- 1 : pilling muy severo

- Promediar los rangos para las tres muestras ensayadas.
- Chequear las muestras ensayadas por no ser uniformes en pilling. Si las motas son concentradas en una dirección del tejido o en cualquier posición de una muestra, reportar esta condición. Las rayas indican que hilos diferentes pueden haber sido usados en la producción del tejido ensayado.
- Chequear las muestras por evidencia de giro irregular. Si cualquier de las muestras evidencian alta concentración de motas en líneas generales no paralelas a cualquier dirección del tejido, se puede suponer que la muestra estuvo atascada alrededor del impulsor por uno o más períodos durante el ensayo. Descartar estas muestras y repetir el ensayo con nuevas muestras.
- Evaluar el tejido por otros efectos de superficie a ser valorados.

Q.8.- Reporte:

- Establecer que muestras fueron ensayadas con el método D3512. Describir el material y el método de muestreo usado.
- Reportar el valor de cada muestra individual, el promedio de los valores de las tres muestras.
- Reportar el tiempo de funcionamiento.
- Reportar el tipo de aparato de valoración y estándares usados.

R.- REVIRADO:

NORMA: AATCC 179

R.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba determina el cambio de oblicuidad en tejidos lisos y de punto o la deformación por torsión de prendas de vestir sometidas a repetidos procedimientos de lavado en máquina de lavar automática comúnmente usados en una casa. Para este método se especifican procedimientos de lavado y secado utilizados para pruebas de lavado en casa.

En algunos tejidos, el grado de deformación por torsión del tejido en prendas de vestir no sólo depende de su comportamiento cuando aún no están cosidos, sino que también de la manera en que se arma la prenda.

R.2.- *Principio:*

El cambio de oblicuidad de un tejido o deformación por torsión de muestras de prendas de vestir como resultado de procedimientos típicos que son usuales en los lavados en casa se mide usando puntos de referencia aplicados a las muestras antes del lavado.

R.3.- *Aparatos y Materiales:*

- Lápiz marcador de tinta indeleble.
- Escuadra rectangular o plantilla de marcación.
- Cinta de medir o regla marcada con milímetros o incrementos más pequeños.
- Bastidores de acondicionamiento/secado con mallas deslizables o repisas perforadas.
- Máquina de lavar automática.
- Detergente estándar de la AATCC.
- Balanza con una capacidad de 5 kg.
- Piezas de telas como carga de máquina.
- Secadora automática de tambor.
- Instalaciones para secado por escurrimiento y secado en cuerda.

R.4.- Muestras de Prueba:

❖ Muestreo y Preparación.-

- Antes del marcado, acondicionar previamente las muestras de prueba. Acondicione cada muestra durante 4 horas como mínimo a una temperatura $(21 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ y $(65 \pm 2)\%$ Hr, deje cada muestra de prueba separada sobre una malla o repisa perforada de un bastidor de acondicionamiento. Si las prendas de vestir normalmente se colgarán en colgador, se deben acondicionar en un colgador.
- Los tejidos o prendas de vestir que están deformados antes de lavar, debido a un acabado defectuoso del tejido o a un armado defectuoso de las prendas de vestir, pueden arrojar resultados engañosos cuando se lavan con cualquier procedimiento. En esas circunstancias se recomienda no usar esas muestras o en caso de usarlas, considerar los resultados como indicativos de esas muestras exclusivamente.

❖ Muestras de prueba de tejidos muestra.-

- Probar tres muestras de prueba de cada muestra para aumentar la precisión del promedio.
- Cuando sea posible, cortar las muestras de diferentes áreas del tejido de modo que cada muestra contenga diferentes grupos de hebras en sentido longitudinal y en el sentido de lo ancho. Identificar el lado derecho del tejido marcar cada muestra en sentido longitudinal.
- En caso de que se desee determinar si el sentido del cambio de oblicuo es diferente entre un lado del tejido a otro, preparar tres grupos de muestra de cada área de interés. Identificar el área de la que se tomó cada grupo de muestras es decir, lado izquierdo, centro o lado derecho.

❖ Muestras de prueba de prendas.-

- Probar tres muestras de prendas de vestir o un total de tres áreas de dos prendas de vestir para aumentar la precisión del promedio. Usar las secciones más largas de las prendas de vestir.

❖ Marcado de muestras.-

- Método de Marcado 1:

- En cada muestra de prueba de tejido o de una sección de una prenda de vestir de 38 x 38 cm, marcar dos pares de puntos de referencia de 25 cm paralelos al sentido longitudinal de la muestra y dos pares de puntos de referencia de 25 cm paralelos al sentido longitudinal de la muestra y dos pares de puntos de referencia de 25 cm perpendiculares al sentido longitudinal de la muestra. Trazar una línea que pase por cada uno de los cuatro grupos de marcas de referencia adyacentes, de modo que se forme un cuadrado. Marcar las esquinas como A, B, C y D en el sentido de las manecillas del reloj, empezando de la esquina inferior.
- Las muestras de tejido de punto terminados en forma tubular que representan artículos usados en estado tubular, es decir, ropa interior, sudaderas, poleras, etc., se tienen que probar en estado tubular. Las muestras de tejidos de punto terminados en forma tubular que representan artículos que se usan cortados a lo ancho, es decir, vestidos, pantalones, trajes, etc., se tienen que cortar y alisar con la mano.

Método 1 : Marca Cuadrada

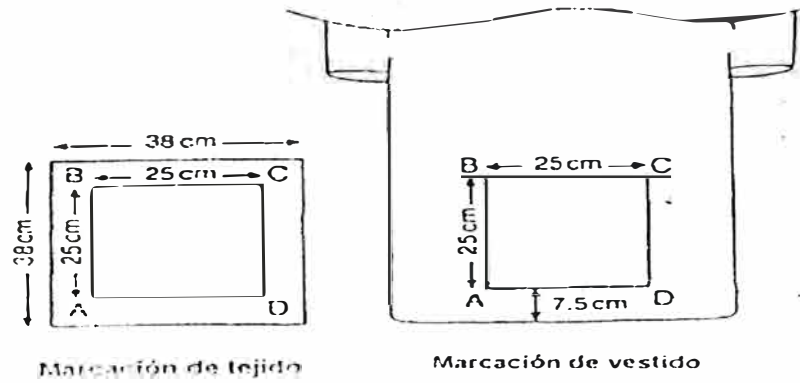


Gráfico No 21

- Método de Marcado 2:

- En una muestra de tejido o una sección de una prenda de vestir de 38 x 66 cm, use un dispositivo de marcado adecuado para trazar una línea de referencia YZ a través del ancho de la sección de la muestra. La línea YZ debe estar aproximadamente a 7,5 cm encima del borde inferior o dobladillo no está derecho, trazar la línea de referencia en sentido perpendicular al eje vertical de simetría de la muestra. Colocar un cateto del dispositivo de marcado en ángulo recto a lo largo de la línea YZ, de modo que el segundo cateto esté en una posición perpendicular ascendente con respecto al punto A. Trazar un punto de referencia paralelo a la línea YZ a 50 cm directamente sobre el punto A. Trace otro punto de referencia a 48 cm del punto A en sentido perpendicular a la línea YZ para intersectar el punto de referencia anterior. Identificar la intersección de los puntos de referencia como punto B. Si el tamaño de la muestra es insuficiente para marcar una línea de 50 cm de longitud, marcar la longitud mas larga disponible a una distancia mínima de 7,5 cm bajo el borde superior de la muestra de prueba. Cualquier muestra de tamaño o dimensión de puntos de referencia distintos se debe indicar en el reporte.

Método 2: Marca de "T" invertido

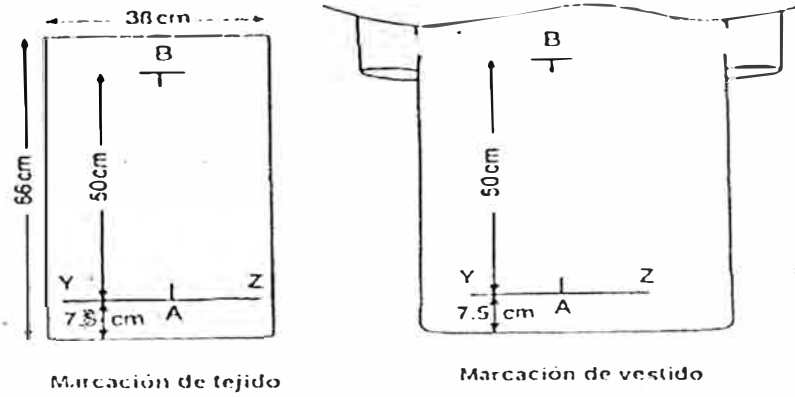


Gráfico No 22

R.5.- Procedimiento:

En los cuadros No 16, 17 y 18 se resumen las condiciones y ajustes alternativos de lavado y secado.

Cuadro No 16

Alternativas de Lavado y Condiciones de Secado		
Ciclo de Máquina	Temperatura de Lavado	Procedimiento de Secado
1) Normal	I) $(27 \pm 3)^\circ\text{C}$	A) Tambor
2) Delicado	II) $(41 \pm 3)^\circ\text{C}$	i) Intenso para algodón
3) Presión permanente	III) $(49 \pm 3)^\circ\text{C}$	ii) Delicado
	IV) $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$	iii) Planchado permanente
		B) Cuerda
		C) Escurrimiento
		D) Malla

Cuadro No 17

Condiciones del ajuste de la lavadora			
Parámetros	Normal	Delicado	Planchado Permanente
A) Nivel de agua	(18 ± 1) gal	(18 ± 1) gal	(18 ± 1) gal
B) Velocidad de movimiento	(179 ± 2) rpm	(119 ± 2) rpm	(179 ± 2) rpm
C) Tiempo de lavado	12 min	8 min	10 min
D) Velocidad de centrifugado	(645 ± 15) rpm	(645 ± 15) rpm	(430 ± 15) rpm
E) Tiempo final de centrifugado	6 min	6 min	4 min

Cuadro No 18

Condiciones de secado		
Designación	Ciclo	Temperatura
A	Normal o Planchado permanente	$(67 \pm 6)^{\circ}\text{C}$
B	Delicado, Sintético, Baja	$< 62^{\circ}\text{C}$
Tiempo de enfriamiento	Normal y delicado	5 min
	Planchado permanente	10 min

❖ Lavado.-

- Usar el nivel de agua especificado, llenar la máquina y usar la temperatura de agua seleccionada para el ciclo lavado y temperatura de enjuague inferior a 29°C . Si no es posible lograr esta temperatura de enjuague, registrar la temperatura de enjuague.
- Agregar (66 ± 1) g de detergente estándar de la AATCC. En áreas de agua blanda, se puede disminuir el peso para evitar que se forme demasiada espuma.
- Agregar las muestras de prueba y suficiente piezas de tela para conformar una carga de $(1,8 \pm 0,1)\text{kg}$. Se puede usar una carga de $3,6 \pm 0,1$ kg. Ajustar la máquina de lavar en el ciclo y tiempo de lavado seleccionados (ver los cuadros No 16 y 17).
- Las muestras que se van a secar mediante los procedimientos A, B o D, dejar que el lavado avance automáticamente hasta el ciclo final de centrifugado. Sacar las muestras de prueba inmediatamente después de este ciclo final de centrifugado, separar las piezas que están enredadas teniendo cuidado de no deformarlas y secarlas con los procedimientos A, B o D (ver el cuadro No 16).
- Las muestras que se van a secar con el procedimiento C, secado por escurrimiento, sacar las muestras de la máquina de lavar con toda su agua antes de que el agua empiece a descargarse en el ciclo final de enjuague.

❖ Secado.-

- (A) Secado en tambor.- Colocar la carga lavada (muestras de prueba y piezas de tela) en la secadora de tambor y ajustar el control de la temperatura correcta

especificadas en el cuadro No 18. Para fibras sensibles al calor, se requieren temperaturas más bajas compatibles con las recomendaciones del fabricante, las que se deben reportar. Hacer funcionar la secadora hasta que toda la carga esté seca. Sacar la carga inmediatamente después que se detenga la máquina, manipulándola de modo tal que se minimice la formación de arrugas antes del acondicionamiento.

Extender las muestras de tejidos estiradas después del secado en tambor. Dependiendo del tipo de prenda de vestir, extender estirando o colgar en un colgador adecuado.

- (B) Secado en cuerda.- Colgar cada muestra de dos puntas, con el largo del tejido en sentido vertical. Colgar cada prenda de vestir en un colgador adecuado, enderezando y alisando los frentes, costuras, etc. Colgar los pantalones y las faldas de las costuras laterales de la pretina. Dejar que las muestras de prueba se sequen en aire a temperatura ambiente.
 - (C) Secado por escurrimiento.- Colgar cada muestra de dos puntas para que escurra, con el largo del tejido en sentido vertical. Colgar los pantalones y las faldas con toda su agua de las costuras laterales de la pretina. Colgar otras muestras de prendas de vestir con toda su agua en un colgador de tamaño adecuado. Dejar que las muestras de prueba se sequen en aire a temperatura ambiente.
 - (D) Secado en malla.- Colocar cada muestra, tejido o prenda de vestir sobre una malla horizontal o sobre una superficie perforada y alíselos, pero sin deformar ni estirar. Dejar que las muestras se sequen en aire a temperatura ambiente. Repetir el ciclo de lavado y secado seleccionado cuatro veces más o hasta una cantidad acordada de ciclos.
- ❖ Acondicionamiento de muestras.-
- Después de completado el intervalo de lavado y secado, acondicionar previamente las muestras durante al menos 4 horas dejando cada muestra en

forma separada en la malla o repisa perforada de un bastidor de acondicionamiento a una atmósfera de $(21 \pm 1)^\circ\text{C}$ y $(65 \pm 2)\%$ de humedad relativa del aire.

- Si las prendas de vestir normalmente se colgarían en un colgador, se deben acondicionar en un colgador.

R.6.- *Medición:*

❖ Acondicionamiento.-

- Después del acondicionamiento, extender cada muestra de prueba sin tensiones sobre una superficie horizontal suave y lisa.
- En la mayoría de los tejidos, las arrugas desaparecen bajo la presión de un instrumento de medición en el momento de la medición, de modo que no causan error de medición.
- La opción de cálculo 1 ó 2 se puede usar para el Método de marcado 1. La opción de cálculo 3 se debe usar para el Método de marcado 2.

❖ Medición de marcas de los cuadrados usando la opción de cálculo 1.-

- Medir y registrar la longitud de la línea diagonal AC y la línea diagonal BD al milímetro más próximo o incremento más pequeño (ver el Gráfico No 23).

❖ Medición de marcas de los cuadrados usando la opción de cálculo 2.-

- Extender la línea AD en cada dirección a través del ancho de la muestra. Colocar un cateto del dispositivo de marcado en ángulo recto a lo largo de la línea AD, de modo que el segundo cateto esté en una posición perpendicular descendente con respecto al punto B. Trazar el punto de referencia A' de modo que intersecte la línea horizontal AD. Luego colocar un cateto del dispositivo de marcado en ángulo recto a lo largo de la línea AD, de modo que el segundo cateto esté en una posición perpendicular descendente con respecto al punto C. Trazar un punto de referencia D' de modo que intersecte la línea horizontal AD (ver el Gráfico No 24). Con una cinta de medir o regla adecuada, medir y registrar la

longitud de las líneas AA', DD', AB y CD al milímetro o incremento más pequeño.

- En el lugar donde se ocurrieron cambios de oblicuidad, indicar si la parte inferior del paralelogramo se ha desplazado hacia la izquierda o hacia la derecha.

❖ Medición de marcas T invertidas usando la opción de cálculo 3.-

- Colocar un cateto del dispositivo de marcado en ángulo recto a lo largo de la línea YZ, de modo que el segundo cateto esté en una posición perpendicular descendente con respecto al punto B. Trazar un punto de referencia a lo largo de la perpendicular en la línea YZ. La intersección del punto de referencia y de la línea YZ corresponde al punto A' en el Gráfico No 16. Con una cinta de medir o regla adecuada, medir y registrar la longitud de las líneas AA' y AB al milímetro o incremento más pequeño.
- Indicar si el punto A se ha desplazado hacia la izquierda o hacia la derecha.

Los puntos A' para las opciones 2 y 3 más el punto D' para la opción 2 se usan después de cinco lavados o de un número acordado de lavados. Los puntos después de lavados subsiguientes se deben indicar con números u otros símbolos para diferenciar las mediciones.

R.7.- Cálculo:

❖ Cálculo del cambio de oblicuidad.-

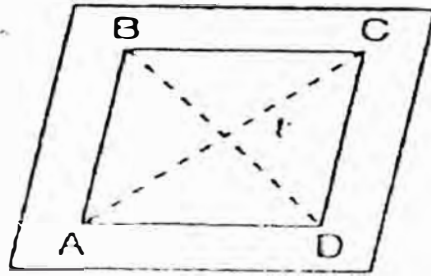
- Opción 1:
 - Calcular de la siguiente manera el porcentaje del cambio de oblicuidad al 0,1% más próximo.

$$X = 100 \times [2 (AC - BD) / (AC + BD)]$$

Donde:

X = % de cambio de oblicuidad o revirado

- Un cambio porcentual positivo indica que la oblicuidad es hacia la izquierda; un cambio porcentual negativo indica que la oblicuidad es hacia la derecha.



a. Líneas diagonales para Opción 1

Gráfico No 23

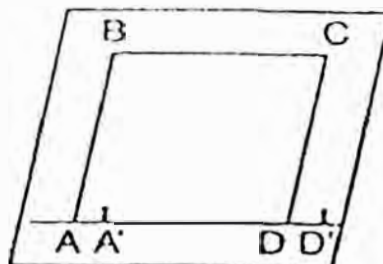
- Opción 2:

- Calcular de la siguiente manera el cambio porcentual de oblicuidad a un 0,1% más próximo.

$$X = 100 \times [(AA' + DD') / (AB + CD)]$$

Donde:

X = % de cambio de oblicuidad o revirado



b. Marcas límites para Opción 2

Gráfico No 24

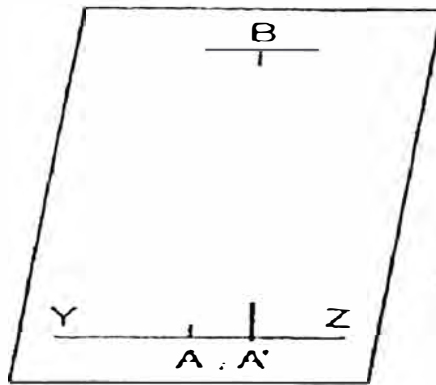
- Opción 3 (ver el Gráfico No 25):
 - Calcular de la siguiente manera el cambio porcentual de oblicuidad a un 0,1% más próximo.

$$X = 100 \times [(AA' / AB)]$$

Donde:

X = % de cambio de oblicuidad o revirado

Promediar los resultados de cualesquiera de las técnicas de medición anteriores.



c. Marca límite para Opción 3

Gráfico No 25

R.8.- Reporte:

- Reportar cambio porcentual de oblicuidad o de la deformación por torsión de las prendas de vestir.
- Reportar el procedimiento de lavado y secado.
- Reportar el número de ciclos de lavado y secado.
- Reportar el sentido del cambio de oblicuidad o de la deformación por torsión de las prendas de vestir.

S.- RESISTENCIA DE BROCHES:

NORMA: ASTM D4846

S.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba sirve para la determinación de la fuerza requerida para desenganchar los broches por tracción perpendicular y paralela al plano de los broches.

S.2.- *Resumen del Método:*

Los broches montados en cintas de material cerca al borde son ensayados en máquinas estándar de tracción equipado para la prueba de resistencia de los tejidos textiles para bajos niveles exactos de fuerza.

S.3.- *Aparatos:*

- Máquina de ensayo a la tracción.- A velocidad de alargamiento constante (CRE) o la máquina de velocidad de vaivén constante (CRT) de 305 mm/min.
- Mordazas.- Las mordazas posteriores de las grampas en la máquina de tracción deben ser al menos el mismo ancho como las mordazas frontales. Las mordazas frontales deben ser 25,4 mm de ancho.
- Plato de aluminio.- Un plato es requerido midiendo 50 por 100 por 4mm con clavijas insertado.
- Máquina ensambladora.- La máquina puede operar a mano, a pie o máquina automática para unir broches conforme a las especificaciones del vendedor.

S.4.- *Muestreo:*

- ❖ Muestra de lote.- Como una muestra de lote para la aceptación del ensayo, tomar al azar el número de cajas de embarque de prendas de vestir dirigido en una especificación aplicable del material u otro acuerdo entre el comprador y el vendedor. Considerar las cajas de embarque de los broches o cajas de embarque de prendas de vestir para ser las principales unidades de muestreo.

❖ Muestra de laboratorio.- Como una muestra de laboratorio para la aceptación del ensayo, proceda de la siguiente manera:

- Broches desunidos.- Tomar una caja al azar de cada caja de embarque en la muestra de lote. Si los broches hembra y macho son empaquetados separadamente, tome una caja de cada caja de embarque de la muestra de lote.
- Broches unidos.- Tomar una prenda de cada caja de embarque de la muestra de lote.

❖ Muestra de Prueba.-

- Broches desunidos.- De cada caja tomar 5 broches al azar. Si los broches hembra y macho son empaquetados separadamente, para cada par de cajas de una caja de embarque de la muestra de lote, tomar 5 broches machos al azar y juntar con los broches hembras tomados al azar.
- Broches unidos.- De cada prenda en la muestra de laboratorio, tomar 5 broches al azar en las prendas con mas de cinco. Si la prenda tiene menos de 5 tomar todos los broches de cada prenda.

S.5.- Procedimiento:

❖ Preparación de las muestras.-

- Si los broches se encuentran sueltos se deben unir a un material pensado a ser usado en la producción, la unión establecida y otras condiciones especificadas por el vendedor debe ser usado. Las muestras de tejido se debe cortar a las siguientes dimensiones de 38 por 89 mm y unir el broche macho al tejido y el broche hembra al otro tejido, ambos aproximadamente 19 mm de los extremos de los tejidos.

- Si los broches se encuentran en las prendas de vestir, corte las muestras de las prendas de vestir tal que los broches son aproximadamente 19 mm del extremo de una muestra midiendo 38 por 89 mm. Cortar la muestra tan aproximadamente a esas dimensiones como sea posible si las prendas son pequeñas.

❖ Marcado.-

- Abrochar los broches manteniendo los bordes de las 2 piezas del material en forma alineada.

❖ Determinación de la acción de rotura.-

- Establecer la distancia de 76 mm entre las grapas superior e inferior de la máquina de ensayo. Insertar el extremo de la muestra del broche hembra a la grampa superior. Coger el borde de la muestra del broche macho en la mordaza de la grampa inferior tal que los dos broches estén derechos y la tracción sea perpendicular al plano del broche y el material. Aplicar la carga hasta que los broches se desenganchen. Repetir este procedimiento hasta que la muestra haya sido ensayada 3 veces.

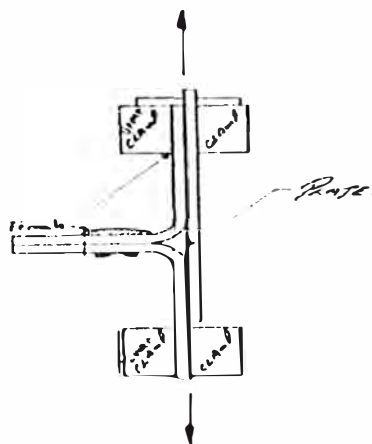


Gráfico No 26

❖ Determinación de la resistencia a la carga lateral.-

- Usar las mismas muestras preparadas del ensayo de la acción de desabrochar. Usar el mismo procedimiento que la determinación de la acción de rotura excepto que la muestra del broche macho es cogida en la grampa superior y la fuerza es aplicada en un plano paralelo al material y al broche.

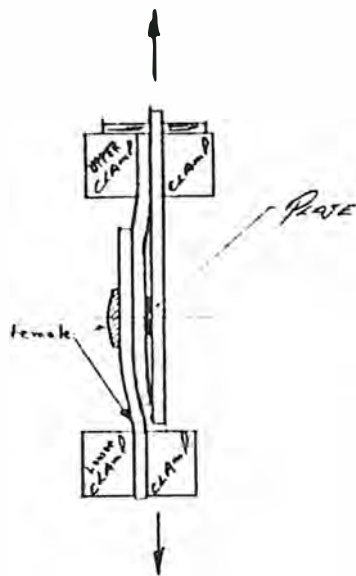


Gráfico No 27

S.6.- Reporte:

- Reportar el tipo de máquina usado.
- Reportar los resultados individuales y el promedio (reporte las unidades de fuerza en newtons (N) o libras fuerza (lbf)).

T.- RESISTENCIA DE BOTONES:

NORMA: ASTM D5171

T.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba está diseñado para determinar la resistencia al impacto de los botones.

T.2.- *Resumen del Método:*

Botones individuales son colocados en una superficie centrada bajo un tubo a través del cual un peso preseleccionado bajo una altura preseleccionada. Después de que el peso impactó el botón, éste es luego sacado del dispositivo de ensayo y visualmente examinado, para lo cual se puede usar una lupa para observar si hay rotura, rajadura o astillado.

T.3.- *Terminología:*

- Línea.- Una unidad de medida del diámetro del botón, una línea es igual a 0,635 mm (0,025 pulgadas).

T.4.- *Aparatos:*

- Máquina de ensayo de resistencia al impacto.- El analizador de la resistencia al impacto consiste de un tubo a través del cual un émbolo de peso estándar cae sobre el botón de una altura predeterminada. El botón es colocado centradamente basado en la línea. La fuerza de impacto es determinada por el peso del émbolo y la altura de la caída.
- Dispositivo de medida.- Un juego de calibradores o pie de rey de medida es requerido para determinar la línea de los botones.
- Lupa

T.5.- Muestreo:

❖ Especímenes de ensayo.- Como especímenes para la aceptación del ensayo, tomar al azar un juego de especímenes, cada uno conteniendo el número de botones de cada caja de embarque en la muestra de lote establecido en la especificación del material u otro acuerdo entre el comprador y vendedor. Si no se tiene tal especificación o acuerdo, tomar al azar de cada caja de embarque en la muestra del lote, el número de botones especificados en la siguiente tabla:

Cuadro No 19

Especímenes por cada caja de embarque

Tamaño del Lote	Tamaño de la Muestra
≤ 1000 piezas	5 botones
1001 a 10000 piezas	5 botones mas 1 por cada 1000 piezas adicionales
10001 a 100000 piezas	15 botones mas 1 por cada 10000 piezas adicionales
≥ 100001 piezas	25 botones mas 1 por cada 25000 piezas adicionales

T.6.- Procedimiento:

- Determinar el diámetro del botón usando un calibrador o pie de rey. Dividir el diámetro medido en mm (pulgada) por la constante 0,635 mm (0,025 pulgadas) y registrar a la aproximación de entero como la línea del botón.
- Determinar la resistencia al impacto colocando el botón en el analizador de ensayo, la cara del botón se debe mostrar hacia arriba y debe estar echado en el centro del tubo vertical. El émbolo debe caer a un peso y altura predeterminado sobre el botón. Levantar el peso y sacar el botón de la base del metal.

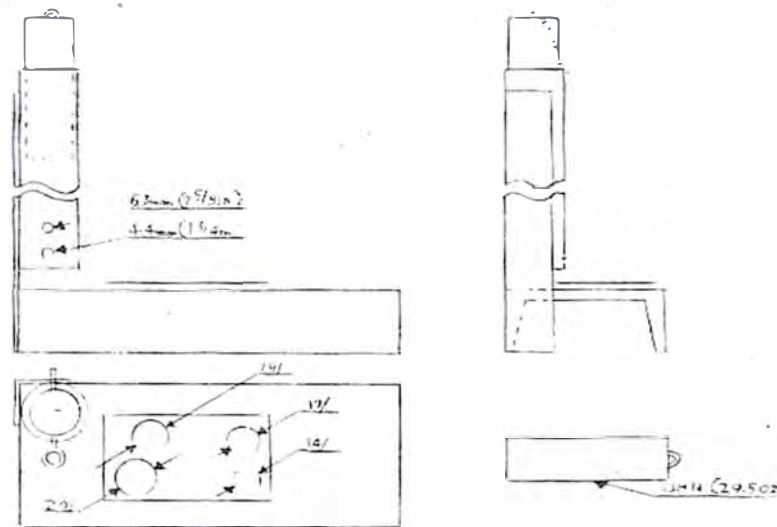


Gráfico No 28

T.7.- Evaluación:

- Visualmente examinar los especímenes ensayados con o sin una lupa para observar si hay rajadura, astillado y rotura, cualquiera de ellos constituye una falla.
- Los botones durables son categorizados como Clase A cuando pasan las condiciones mas extremas de impacto 0,84 kg. de peso y a una altura de 67 mm.

T.8.- Reporte:

- Número total de especímenes
- Línea del botón
- Altura de la caída y peso del émbolo.
- Número de fallas debido a:
 - (1) Rajadura
 - (2) Astillado
 - (3) Rotura

U.- CONTENIDO DE NIQUEL:

NORMA: MTL 1001

U.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba es usado para detectar la presencia de níquel en objetos de metal. La presencia de níquel en varios productos de consumo es conocida a ser un potencial irritante a la piel.

U.2.- *Principio:*

Este método de prueba verificará si los productos de metal que pueden estar en contacto con la piel incluyen cantidades de níquel que puedan exceder los requerimientos europeos.

U.3.- *Materiales:*

- Plato petri
- Pipeta

U.4.- *Reactivos:*

- 1% de solución dimetilglioxima en alcohol. Esta solución puede ser hacerse disolviendo 1 gramo de dimetil glioxima en 100 ml de alcohol (etanol).
- 10% de solución de hidróxido de amonio en agua.

U.5.- *Muestra de Prueba:*

- Separar el objeto de metal en componentes de metal individuales para la determinación cualitativa de níquel en cada componente.

U.6.- *Procedimiento:*

- Colocar la muestra en un plato petri, adicionar aproximadamente 1 ml del 1% de dimetilglioxima en alcohol usando una pipeta.

- Adicionar 1 ml de 10% de solución de hidróxido de amonio usando una pipeta. La superficie completa de la muestra de prueba debe estar en contacto con ambas soluciones todo el tiempo en cada etapa del método.
- Examinar la muestra para el cambio de color después de 2 minutos aproximadamente.
- En algunas superficies de objetos de metal oscuro, el cambio de color no puede ser perceptible. Una alternativa del método de prueba es colocar una gota de cada solución en un paño blanco y frote la muestra por 2 minutos. Al final del período de los 2 minutos observar el paño si se observa un color rosado esto indica un resultado “positivo”.

U.7.- Reporte:

- Un intenso rosado o rojo frambuesa indica la presencia de níquel, por lo tanto es un resultado “positivo”.
- Reportar si la prueba fue “positivo” o “negativo”.

V.- RECUPERACION ELASTICA:

NORMA: MTL S1005

V.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba sirve para la medición de las propiedades de elongación y recuperación de los tejidos elásticos.

V.2.- *Principio:*

Este método de prueba dará la capacidad de recuperación del tejido elástico para determinar si este es conveniente para prendas entalladas al cuerpo.

V.3.- *Aparatos:*

- Máquina de ensayo a la tracción tipo CRE (velocidad de extensión constante)

V.4.- *Muestra de Prueba:*

- Cortar 3 muestras de medida 3" x 15" en la dirección del tejido que tiene las propiedades de alargamiento. Si el tejido es diseñado para tener dos formas de alargamiento corte 3 muestras en cada dirección.

V.5.- *Procedimiento:*

- Realizar la prueba en condiciones estándares de $(21 \pm 1)^\circ\text{C}$ y $(65 \pm 2)\%$ de humedad relativa. Condicionar las prendas por un mínimo de 2 horas previo a la prueba.
- Usar una regla de acero, centre una longitud de 10 pulgadas a lo largo del tejido en las 3 muestras.
- Tomar una muestra y alinee las 10 pulgadas marcada entre las mordazas y aprisionelo en la máquina.
- Cada muestra estirar a un 50% y deje que regrese a cero. Medir la recuperación en cero de tensión.
- Registrar el resultado de la recuperación especificada para las 3 muestras y el promedio de los resultados.

V.6.- Cálculo:

$$\text{Recuperación} = \frac{[\text{ longitud de elongación - longitud de recuperación}]}{[\text{ longitud de elongación - longitud original}]} \times 100$$

$$= \frac{[15 - 10,5]}{[15 - 10]} \times 100 = 90\% \text{ de recuperación}$$

V.7.- Reporte:

- Reportar los 3 valores individuales y el valor promedio.

W.- SOLIDEZ AL SUDOR:

NORMA: AATCC 15

W.1.- *Propósito y Alcance:*

Este método de prueba se usa para determinar la estabilidad de los textiles coloreados ante los efectos de la transpiración ácida. Se aplica a todas las fibras textiles, hilados y tejidos de todo tipo teñidos, estampados o coloreados de otra manera.

W.2.- *Principio:*

Una muestra de tejido coloreado en contacto con otros materiales de fibra se moja en una solución de transpiración ácida simulada, se somete a una presión mecánica fija y se deja secar lentamente a una temperatura elevada. Después del acondicionamiento, la muestra se evalúa para ver si hay cambio de color y los demás materiales de fibras se evalúan para ver si hay transferencia de color.

W.3.- *Aparatos y Materiales:*

- Medidor de sudor de AATCC o transpirómetro (Perspirometer).
- Estufa de secado.
- Báscula con una exactitud de pesaje de 0,001 g.
- Tela de prueba de múltiples fibras.
- Medidor de pH con una exactitud de $\pm 0,01$.
- Escala de transferencia cromática AATCC y escala de grises para coloración.
- Escala de grises para cambio de color.
- Rodillo escurridor.
- Papel secante AATCC blanco.
- Solución de transpiración ácida.

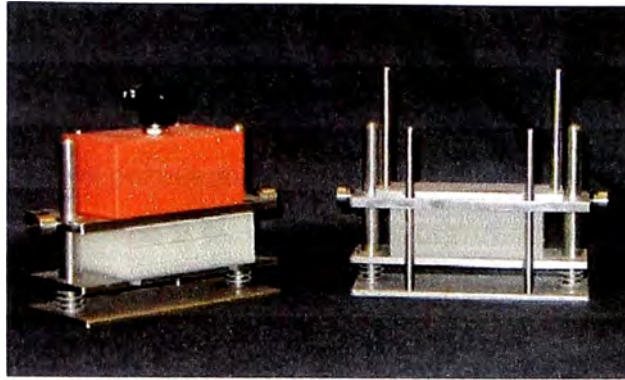


Gráfico No 29



Gráfico No 30

W.4.- Preparación del Reactivo:

- Preparar la solución de transpiración ácida llenando un matraz de aforación de 1 litro hasta la mitad con agua destilada. Agregar las siguientes sustancias químicas y mezclar para asegurarse de que todas las sustancias químicas queden bien disueltas:

(10 ± 0,01) g de cloruro de sodio (NaCl)

(1 ± 0,01) g de ácido láctico, USP 85%

(1 ± 0,01) g de hidrofosfato disódico, anhidro (Na₂HPO₄)

(0,25 ± 0,001) g de monoclórhidrato 1-histidina

Llenar el matraz de aforación con agua destilada hasta la marca de 1 L.

- Probar el pH de la solución con un medidor de pH. Si no es de 4,3 ± 0,2 desechar y preparar una nueva solución asegurándose de que todos los

ingredientes sean pesados con exactitud. Para este fin no se recomienda el uso de papel indicador de pH, debido a su falta de exactitud.

- No usar una solución de sudor que tenga más de tres días de preparada.

W.5.- Preparación de Muestras:

- Corte un trozo de $(6 \times 6 \pm 2)$ cm de cada muestra y una pieza de igual tamaño de un tejido de prueba multifibras.
- Coser o juntar la multifibra con la muestra de prueba.

W.6.- Procedimiento:

- Colocar cada muestra de prueba en una cápsula de petri de 9 cm de diámetro y de 2 cm de profundidad. Agregar la solución de sudor recién preparada en el plato de petri. Remojar la muestra de prueba en la solución durante (30 ± 2) minutos y agitar y escurrir de vez en cuando para asegurarse quede completamente mojada. Para tejidos que son difíciles de empapar, alternadamente mojar la muestra y pasar a través del rodillo escurridor, hasta que quede completamente empapada con la solución.
- Después de (30 ± 2) minutos, pasar cada estructura de muestras de prueba por el rodillo escurridor, con las bandas de múltiples fibras en sentido perpendicular a la longitud de los rodillos del rodillo escurridor. Pesar cada muestra de prueba, para verificar de que pesa $2,25 \pm 0,05$ veces su peso original. Debido a que algunos tejidos son incapaces de retener esa cantidad de solución cuando pasan por un rodillo escurridor, éstos se pueden probar una vez que el exceso agua es absorbido con papel secante AATCC blanco hasta alcanzar el porcentaje de humedad requerido.
- Colocar cada grupo de muestras de prueba sobre una placa de vidrio marcados, con las bandas de multifibras en sentido perpendicular a la dimensión longitudinal de la placa.
- Colocar las placas en el medidor de sudor con las estructuras de muestras distribuidas de manera homogénea entre las 21 placas. Colocar las 21 placas en el portamuestras, sin importar la cantidad de muestras. Después de colocar la

última placa en su posición, fijar las placas dobles con resortes de compensación en su posición, colocar el peso de 3,6 kg, en la parte superior, completando un total de 4,5 kg bajo la placa de presión e inmovilice la placa de presión girando los tornillos de mariposa. Sacar el peso y colocar el portamuestras en la estufa descansando sobre un costado.

- Calentar el portamuestras cargado en un horno a $(38 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ durante 6 horas \pm 5 minutos. Verificar periódicamente la temperatura de la estufa, para asegurarse de que mantenga la temperatura especificada durante toda la prueba.
- Sacar el medidor del horno y para cada estructura de muestras de prueba, separar la multifibra y, en caso de haber sido usado, el tejido adyacente del tejido de prueba. Colocar la multifibra y las muestras de tejido de prueba separados sobre una malla de alambre en una atmósfera acondicionada, $(21 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ y $(65 \pm 5)\%$ Hr, durante toda la noche.

W.7.- Evaluación:

- Con referencia a la escala de grises para cambio de color, clasificar el efecto de las muestras de prueba en el color.

Clase 5.- Cambio insignificante o ningún cambio como se muestra en el paso 5 de la escala de grises.

Clase 4.5.- Cambio de color equivalente al paso 4-5 de la escala de grises.

Clase 4.- Cambio de color equivalente al paso 4 de la escala de grises.

Clase 3.5.- Cambio de color equivalente al paso 3-4 de la escala de grises.

Clase 3.- Cambio de color equivalente al paso 3 de la escala de grises.

Clase 2.5.- Cambio de color equivalente al paso 2-3 de la escala de grises.

Clase 2.- Cambio de color equivalente al paso 2 de la escala de grises.

Clase 1.5.- Cambio de color equivalente al paso 1-2 de la escala de grises.

Clase 1.- Cambio de color equivalente al paso 1 de la escala de grises.

- Con la escala de grises para coloración o la escala de transferencia cromática AATCC, clasificar la coloración de cada tipo de fibra de la multifibra y el tejido original sin teñir.

Clase 5.- Transferencia de color insignificante o ninguna transferencia de color.

Clase 4.5.- Transferencia de color equivalente al paso 4-5 en la escala de grises para coloración o a la fila 4.5 en la escala de transferencia cromática.

Clase 4.- Transferencia de color equivalente al paso 4 en la escala de grises para coloración o la fila 4 de la escala de transferencia cromática.

Clase 3.5.- Transferencia de color equivalente al paso 3-4 en la escala de grises para coloración a la fila 3.5 en la escala de transferencia cromática.

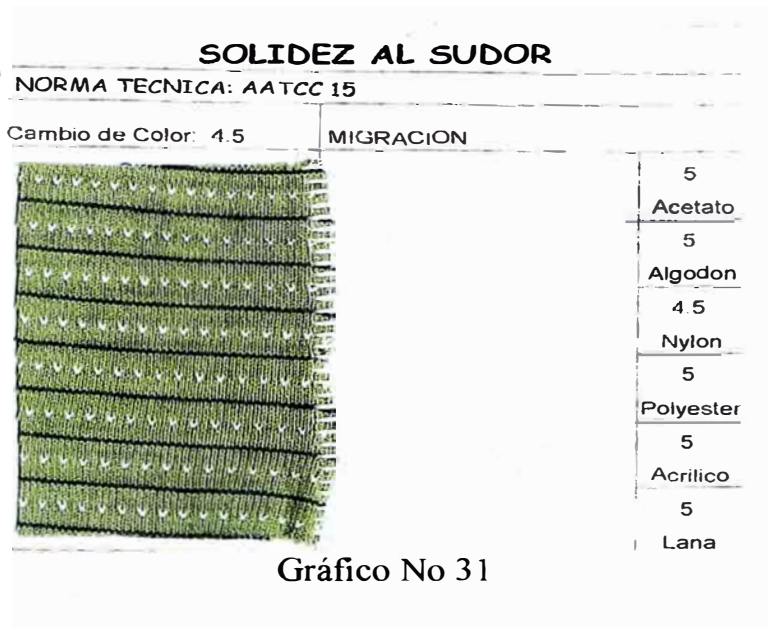
Clase 3.- Transferencia de color equivalente al paso 3 de la escala de grises para coloración o la fila 3 de la escala de transferencia cromática.

Clase 2.5.- Transferencia de color equivalente al paso 2-3 en la escala de grises para coloración o a la fila 2.5 en la escala de transferencia cromática.

Clase 2.- Transferencia de color equivalente al paso 2 de la escala de grises para coloración o la fila 2 de la escala de transferencia cromática.

Clase 1.5.- Transferencia de color equivalente al paso 1-2 en la escala de grises para coloración o a la fila 1.5 en la escala de transferencia cromática..

Clase 1.- Transferencia de color equivalente al paso 1 de la escala de grises para coloración o la fila 1 de la escala de transferencia cromática.



W.8.- Reporte:

- Reportar la clase de cambio de color en la multifibra.
- Reportar la clase para la coloración.
- Reportar que tipo de escala usó para la evaluación.

X.- PRUEBAS DE COSTURA:

X.1.-FACILIDAD DE COSTURA.-

X.1.1.- *Introducción:*

Una de las exigencias de la tecnología moderna es que los géneros textiles deben dar facilidad para coser en máquinas de coser de alta velocidad.

Los factores que influyen sobre la facilidad de cosido en los tejidos de punto son:

- La máquina de coser
- Las revoluciones por minuto de la máquina de coser
- El número de la aguja de coser
- La forma de la punta de la aguja de coser
- Los hilos de coser
- La dirección de la costura
- La cantidad de capas de género
- La densidad, finura, ligamento y el acabado

X.1.2.- *Propósito:*

Uno de los métodos es la determinación de la fuerza de penetración de la aguja de coser así como también su calentamiento.

X.1.3.- *Procedimiento:*

- Cortar cuatro retazos de 30 x 30 cm.
- Enumerar las capas del 1 al 4 colocando la capa número 1 encima y la número 4 abajo.
- Coser sin usar hilo de coser las cuatro capas de tejido de punto siendo el trayecto cosido de aproximadamente 20 cm.

X.1.4.- *Evaluación:*

- Chequear las perforaciones causada por la aguja en la tercera capa del tejido de punto, ya que es esta la capa que sufre mayor impacto, donde la aguja alcanza

máxima temperatura y no la cuarta capa, que esta en contacto con la máquina de coser fría.

X.2.-RESISTENCIA DE LA COSTURA.-

X.2.1- *Introducción:*

Hace años se desarrollo una fórmula para estimar la resistencia de la costura para tejidos, donde se coloca un pedazo de tela encima de otra con un margen específico de costura, y con puntadas bien sea la 301 doble respunte o la 401 de cadeneta.

X.2.2.- *Factores que determinan la resistencia de la costura:*

Los cinco factores que determinan la resistencia de la costura son los siguientes:

❖ Tipo y peso/grosor de la tela.-

El tipo y peso/grosor de la tela pueden afectar el desempeño de la costura dependiendo de lo siguiente:

- El contenido de la fibra (100% algodón, combinación de algodón/poliéster, nylon).
- La construcción de la tela
 - Tipo de tejido
 - Tipo y dimensión del hilo
- La posición del diseño y la dirección de la costura pueden también afectar el desempeño de la costura.
- La tendencia del hilo si se corre o sale de la costura.

Cuando se diseñen las costuras, se recomienda hacer pruebas de tensión en la tela para determinar la resistencia.

❖ Tipo de fibra del hilo, construcción y dimensión.-

Todo esto tendrá un efecto definitivo en la resistencia de la costura incluyendo los siguientes factores:

- Tipo de fibra.
 - Algunas fibras son más fuertes que otras y tienen mejor resistencia en las lazadas contribuyendo una mayor resistencia de la costura. Por ejemplo los hilos de 100% hilados de poliéster le darán una mayor resistencia a la costura que hilos 100% de algodón de la misma dimensión.
- Construcción del hilo [hilados (spun), núcleo (core), texturizados, etc]
 - Los hilos con núcleo, hechos con núcleo de filamentos continuos de poliéster, proveen generalmente mayor resistencia de la costura que los hilados spun y los texturizados.
- Acabado del hilo (suave, mercerizado, etc)
 - Los hilos mercerizados son más fuertes que los suaves de algodón de las mismas dimensiones.
- Dimensión del hilo
 - Dado un tipo específico de fibra y construcción del hilo, entre mayor sea la dimensión del hilo, mejor es la resistencia de la costura.

❖ Construcción de la puntada y la costura.-

- Tipos de puntada
 - Generalmente entre más hilo se consume en la puntada, mejor es la resistencia de la costura. Esto es totalmente cierto cuando comparamos las costuras hechas con las puntadas 301 de doble respunte contra las costuras hechas con las puntadas 401 de cadeneta.

Puntada 301

301 Doble respunte



Hilo de la Aguja

Hilo de la Bobina



Gráfico No 32

Puntada 401



Gráfico No 33

- Tipos de costuras
 - Muchas construcciones de costuras son más resistentes a la presión y la abrasión que otros tipos de construcciones. Por ejemplo la sobrecostura es la costura más fuerte de todas, porque la presión es compartida entre la tela y el hilo.

❖ Puntadas por pulgada.-

- Generalmente entre más puntadas por pulgada hayan en la costura, mayor es la resistencia de la misma. Esto hace referencia al punto anterior de que cuanto más hilo usted le ponga a la costura, mayor será la resistencia de ésta. Sin embargo, en algunas telas demasiadas puntadas pueden causar daño a la tela cortando las hilazas y debilitándola.

Demasiadas puntadas por pulgada pueden también contribuir al fruncimiento de la costura y reducir la velocidad de la máquina resultando en la pérdida de producción.

Cuadro No 20
Prendas de Género de Punto

PRENDAS	PPP
Vestidos, faldas	10 – 12
Camisetas de jersey, blusas, polos	10 – 12
Suéteres (medianos a pesados)	8 – 10
Tejidos elásticos (lycra)	14 – 18
Trajes de baño	12 – 16
Ropa interior	12 – 14
Ropa infantil	10 – 12
Calcetería	35 – 50

❖ Balance de la puntada.-

- Como norma, entre más hilo de la aguja se pueda poner en una costura, mayor puede ser la resistencia de la costura que se puede alcanzar. Esto puede ser logrado ajustando las tensiones del hilo de la máquina, las guías de control del hilo, etc.
- Demasiada tensión del hilo en la máquina, causará reducción en la resistencia de la costura y creará otros problemas al mismo tiempo.

X.2.3.- Fórmulas para estimar la resistencia de la costura:

Cuadro No 21

Puntada 301 Doble Pespunte	Puntada 401 Cadeneta
Estimando la Resistencia de la costura	Estimando la Resistencia de la costura
= PPP x Resistencia del hilo (lb) x 1,5*	= PPP x Resistencia del hilo (lb) x 1,7*
= 10 PPP x 4 lb x 1,5 = 60 lb resistencia	= 10 PPP x 4 lb x 1,7 = 68 lb resistencia

(1,5*) = es un factor basado en promedio de resistencia en proporción de la lazada en la mayoría de los hilos de coser.

(1,7*) = este factor es mas alto que el de la puntada de doble pespunte, porque se consume casi el doble de hilo por pulgada usando la puntada cadeneta.

Usando:

- 301 Doble pespunte costura sobrepuesta
- Hilo usado arriba y abajo = T-24 Perma core Resistencia: 2,8 lb

Cuadro No 22

PPP	6	8	10	12
Resistencia estimada de la costura	25 lb	34 lb	42 lb	50 lb

Usando:

- 301 Doble pespunte costura sobrepuesta
- Hilo usado arriba y abajo = T-27 Spun Poliéster Resistencia: 2,2 lb

Cuadro No 23

PPP	6	8	10	12
Resistencia estimada de la costura	20 lb	26 lb	33 lb	40 lb

Y.- APARIENCIA DE LA PRENDA DESPUES DEL LAVADO:

NORMA: AATCC 143

Y.1.- Propósito y Alcance:

Este método de prueba es diseñado para la evaluación de la apariencia de la prenda después de repetidos lavados domésticos.

Y.2.- Principio:

Las prendas están sujetas a prácticas de lavado doméstico estándar. Las alternativas de ciclo y temperaturas de lavado a máquina procedimientos de secado son dadas. La evaluación se realiza usando una iluminación estándar y un área de visualización para valorar la apariencia de la prenda en comparación con estándares apropiados de referencia.

Y.3.- Aparatos y Materiales:

- Máquina de lavado automático.
- Secadora automática de tambor (tumbler).
- Instalaciones para secado por escurrimiento y secado en cuerda.
- Detergente estándar de la AATCC.
- Piezas de tela como carga de máquina.
- Iluminación y área de evaluación en un cuarto oscuro.
- Patrones de lisura.
- Fotografías de las lisuras de costuras (1 ó 2 agujas).
- Patrones estándares de arrugas.
- Plancha
- Balanza con una capacidad de 5 kg.

Y.4.- Muestras de Prueba:

- Seleccionar tres muestras para la prueba.

Y.5.- Procedimiento:

Los cuadros No 24, 25 y 26 resumen las alternativas de condiciones de lavado, secado y fijado. Información adicional se puede obtener en la máquina y las condiciones de lavado.

Cuadro No 24

Alternativas de Lavado y Condiciones de Secado		
Ciclo de Máquina	Temperatura de Lavado	Procedimiento de Secado
1) Normal 2) Delicado 3) Presión permanente	I) $(41 \pm 3)^\circ\text{C}$ II) $(49 \pm 3)^\circ\text{C}$ III) $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$	A) Tambor i) Intenso para algodón ii) Delicado iii) Planchado permanente B) Cuerda C) Escurrimiento D) Malla

Cuadro No 25

Condiciones de lavado			
Parámetros	Normal	Delicado	Planchado Permanente
A) Nivel de agua	(18 ± 1) gal	(18 ± 1) gal	(18 ± 1) gal
B) Velocidad de movimiento	(179 ± 2) rpm	(119 ± 2) rpm	(179 ± 2) rpm
C) Tiempo de lavado	12 min	8 min	10 min
D) Velocidad de centrifugado	(645 ± 15) rpm	(430 ± 15) rpm	(430 ± 15) rpm
E) Tiempo final de centrifugado	6 min	4 min	4 min

Cuadro No 26

Condiciones de secado			
Parámetros	Intenso para algodón	Delicado	Planchado Permanente
Temperatura	Alta $(66 \pm 5)^\circ\text{C}$	Bajo $<60^\circ\text{C}$	Alta $(66 \pm 5)^\circ\text{C}$
Tiempo de enfriamiento	10 min	10 min	10 min

❖ Lavado.-

- Usar el nivel de agua especificado, la temperatura de agua seleccionada para el ciclo lavado y temperatura de enjuague inferior a 29°C . Si no es posible lograr esta temperatura de enjuague, registre la temperatura de enjuague.

- Agregar (66 ± 1) g del detergente estándar de la AATCC. En áreas de agua blanda, el peso puede ser reducido para evitar que se forme demasiada espuma.
- Agregue las muestras de prueba y suficiente piezas de tela para conformar una carga de ($1.8 \pm 0,06$)kg. Ajuste la máquina de lavar en el ciclo y tiempo de lavado.
- Las muestras que se van a secar mediante los procedimientos A, B o D, dejar que el lavado avance automáticamente hasta el ciclo final de centrifugado. Sacar las muestras de prueba inmediatamente después de este ciclo final de centrifugado, separar las piezas que están enredadas teniendo cuidado de no deformarlas y secar con los procedimientos A, B o D.
- Las muestras que se van a secar con el procedimiento C, secado por escurrimiento, sacar las muestras de la máquina de lavar con toda su agua antes de que el agua empiece a descargarse en el ciclo final de enjuague.
- Las muestras pueden estar plegadas o arrugadas después de sacarlas de la lavadora. Tales arrugas se presentan después del lavado deben ser enderezados previamente al secado.

❖ Secado.-

- (A) Secado en tambor.- Colocar la carga lavada (muestras de prueba y piezas de tela como carga de máquina) en la secadora de tambor y ajustar el control de la temperatura que genera las temperaturas de exhaustación correctas especificadas en el cuadro 28. Para fibras sensibles al calor, se requieren temperaturas más bajas compatibles con las recomendaciones del fabricante, las que se deben reportar. Hacer funcionar la secadora hasta que toda la carga esté seca. Sacar la carga inmediatamente después que se detenga la máquina.
- (B) Secado en cuerda.- Colgar cada prenda de vestir en un colgador adecuado, enderezando y alisando los frentes, costuras, etc. Dejar que las muestras de prueba se sequen en aire a temperatura ambiente.

- (C) Secado por escurrimiento.- Colgar cada prenda de vestir con toda su agua en un colgador adecuado, enderezar y alisar los frentes, costuras, etc. Dejar que las muestras de prueba se sequen en aire a temperatura ambiente.
- (D) Secado en malla.- Colocar cada prenda, sobre una malla horizontal o sobre una superficie perforada y alíselos, pero sin deformar ni estirar. Dejar que las muestras se sequen en aire a temperatura ambiente.

Si las prendas están plegadas o arrugadas después del último ciclo de secado, ellos deben ser humedecidos y lavado y secado adicional debe ser realizado para sacar las arrugas. No intente sacar las arrugas antes, estas deben ser realizadas después del quinto ciclo de secado.

Repetir el ciclo de lavado y secado seleccionado cuatro veces más o hasta una cantidad acordada de ciclos.

❖ Acondicionamiento de las prendas.-

- Acondicionar las prendas por un mínimo de 4 horas en una atmósfera estándar de $(21 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ y $(65 \pm 2)\%$ de humedad relativa del aire. Colgar cada prenda de vestir en un colgador adecuado, enderezando y alisando los frentes, costuras, etc.

Y.6.- Evaluación:

❖ Procedimiento de Observación.-

- Tres observadores deben evaluar cada muestra independientemente.
- El fluorescente de techo debe ser la única fuente de luz para visualizar la pizarra. Las demás luces deben ser apagadas cuando esta realizando la evaluación.

Illumination

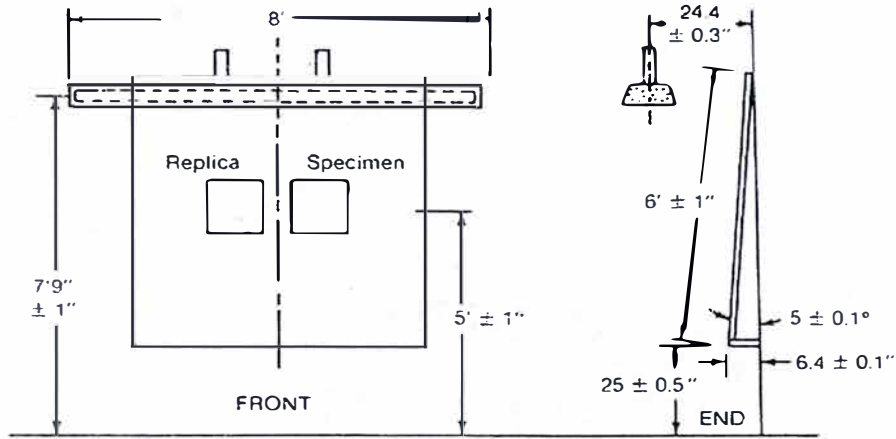


Gráfico No 34

- El observador debe pararse a una distancia de la muestra de (120 ± 3) cm de la pizarra.

Observer Location

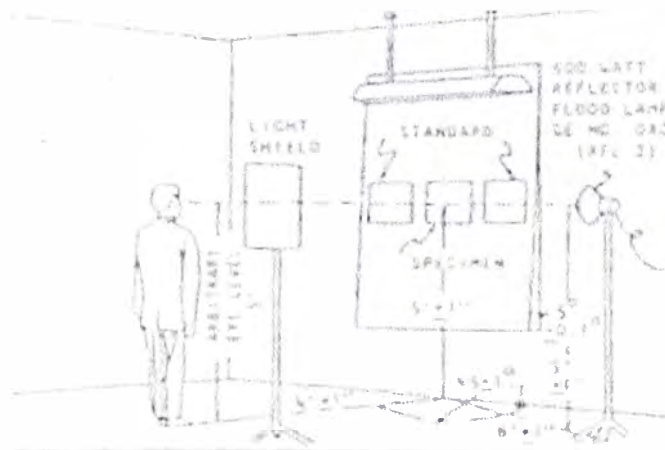


Gráfico No 35

❖ Apariencia de Lisura.-

- Colocar la muestra en la pizarra con la longitud del tejido en posición vertical. Colocar los estándares de lisura más similares en cada lado de la muestra para facilitar la comparación.
- Asignar el grado de la muestra que más se acerca está al estándar de apariencia de lisura o asignar un grado intermedio (por ejemplo SA-4.5, SA-2.5, SA-4.5).

Replicas de Apariencia de Lisura



Gráfico No 36

Cuadro No 27

GRADO DE LISURA DEL TEJIDO	
GRADO	DESCRIPCION
SA-5	Muy liso y planchado
SA-4	Liso
SA-3.5	Ligeramente arrugado y planchado
SA-3	Arrugado moderado
SA-2	Arrugado severo
SA-1	Arrugado muy severo

❖ Apariencia de las Costuras.-

- Colocar la muestra en la pizarra con la costura en dirección vertical. Colocar los estándares de lisura de costuras de 1 o 2 agujas al lado de la muestra para facilitar la comparación.
- Asignar el grado del estándar que más se parece a la apariencia de la costura de la muestra.
- Los grados van desde SS-5 hasta SS-1, El grado SS-5 es el mejor nivel de apariencia de costura en cambio el grado SS-1 representa un nivel muy pobre de apariencia de costura.

Fotografías de las Lisuras de las costuras (1 o 2 agujas)

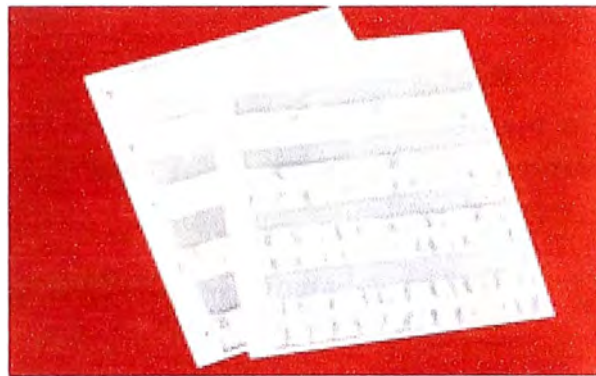


Gráfico No 37

❖ Apariencia de Arrugas.-

- Colocar la muestra en la pizarra con la arruga en la dirección vertical. Colocar el patrón estándar de arruga que más se parece a la muestra al costado de esta para facilitar la comparación. Colocar los estándares 1, 3 y 5 en el lado izquierdo y 2 y 4 en el lado derecho.
- Asignar el grado del estándar que más se parece a la apariencia de arrugas de la muestra.
- Los grados van desde CR-5 hasta CR-1, El grado CR-5 es el mejor nivel de apariencia de arruga en cambio el grado CR-1 representa un nivel muy pobre de apariencia de arruga.

Replicas de Apariencia de Arrugas



Gráfico No 38

Y.7.- Reporte:

- Reportar los grados para cada componente individual de apariencia (lisura, costura, arrugas).
- Reportar el procedimiento de lavado que empleo.

4.1.2.- Nuevas exigencias requeridas a nivel mundial

4.1.2.1.- ACABADOS ULTRAVIOLETA:

NORMA: AATCC 183

4.1.2.1.1.- *Introducción:*

Desde que la capa de ozono empezó a hacerse más fina sobre el Polo Sur durante los meses de invierno, las personas se han vuelto más sensibles a los peligros de un exceso de radiación solar. Pero mucha gente todavía no sabe que muchas prendas de ropa dan una pobre protección contra el sol. Los materiales ligeros y ciertos tejidos que se utilizan para fabricar ropa de verano tiene un factor de protección inferior a 15. La necesidad de protección frente a los rayos ultravioleta ha aumentado considerablemente debido al problema del agujero de la capa de ozono y como consecuencia de ello, hay una creciente demanda de ropa con protección ultravioleta.

El factor de protección solar de los tejidos tiene la misma importancia que en la cosmética. Una piel sin protección enrojece al cabo de unos 9 minutos de exposición a los intensos rayos solares, sin embargo, si las prendas tienen un factor de protección solar de 15, la piel empieza a enrojecer al cabo de 135 minutos.

Las empresas químicas han desarrollado absorbentes UV especiales que aumentan considerablemente el factor de protección de las prendas sin que haya que vestir en pleno verano con tejidos espesos y colores oscuros. Estos absorbentes se adhieren a la superficie de las fibras y evitan que los rayos penetren en el tejido, de forma que aumentan la protección sin restar confort a las prendas ni cambiar su color. Los materiales tratados con estos absorbentes pueden tener un factor de protección superior a 40, permitiendo permanecer al sol durante unas 6 horas, tiempo más que suficiente para un largo paseo por la playa.

4.1.2.1.2.- Terminología:

- Radiaciones Ultravioleta (UV).- Es un conjunto de radiaciones del espectro electromagnético con longitudes de onda menores que la radiación visible (luz), desde los 400 nm hasta los 150 nm.

- UV-A.- La radiación UV-A penetra profundamente en la piel que causa daño como arrugas y la decoloración. La radiación UV-A se encuentra en el rango de 315 - 400 nm.

- UV-B.- Cuando se esta a la exposición de las radiaciones UV-B produce un bronceado, una reacción de la piel donde los vasos sanguíneos amplían y se escapan los líquidos, produciendo la inflamación, el dolor y la rojez. La quemadura, es severo o suave, puede causar daño permanente e irreversible de la piel. La radiación UV-B se encuentra en el rango de 280 - 315 nm.

4.1.2.1.3.- Propósito:

El método de prueba es usado para determinar el bloqueo de la radiación ultravioleta de los tejidos textiles destinados a ser usados para protección de UV.

4.1.2.1.4.- Principio:

La transmisión de radiación ultravioleta a través de una muestra es medida en un espectrofotómetro en intervalos de longitud de onda.

4.1.2.1.5.- Aparato:

- Espectrofotómetro

4.1.2.1.6.- Muestreo:

- Preparar como mínimo 2 especímenes de cada muestra.
- Cortar cada espécimen por lo menos 50 x 50 mm ó 50 mm en diámetro.

4.1.2.1.7.- Procedimiento:

- Colocar el espécimen en el espectrofotómetro.
- Hacer una medida de transmisión UV con el espécimen orientado en una dirección, tome una segunda medida a 45° a la primera y una tercera a 45° a la segunda.
- Registrar las medidas individuales.
- En especímenes multicolores, determinar el área de la transmisión UV mas alto y hacer las 3 medidas en esa área.

4.1.2.1.8.- Reporte:

Reportar los siguientes datos:

- Factor de protección ultravioleta
- La transmitancia UV-A
- La transmitancia UV-B

4.1.2.2.- ACABADOS ANTIBACTERIAL:

NORMA: AATCC 100

4.1.2.2.1.- *Introducción:*

Hoy en día las tendencias del consumidor indican claramente el aumento de toma de conciencia respecto a la presencia de gérmenes peligrosos por lo tanto desean valor agregado en la venta de productos con aplicación antimicrobial. Tres cuartas partes de los norteamericanos son conscientes de la presencia de gérmenes en su vida diaria.

El crecimiento de microbios puede resultar en:

- Olores desagradables
- Manchas desagradables
- Deterioro del producto
- Reacciones alérgicas
- Enfermedad e infección

Los productos antimicrobiales están regulados por la Agencia de Protección del medio ambiente (Environmental Protection Agency EPA) de los Estados Unidos.

Los antimicrobiales se usan en los siguientes artículos:

Pañales:

Las propiedades antimicrobiales en pañales tienen la función de eliminar a los gérmenes que causan el mal olor.

Medias deportivas:

Para proteger del olor y brindar un buen confort mientras ejercitamos y luego de ejercitar. El acabado antimicrobial destruye el hongo que genera el Pie de Atleta.

Paños de Limpieza no tejidos:

Elimina la transferencia de microorganismos de superficie en superficie.

Usado en uniformes de cirugía y ropa blanca especialmente de hospital

- Usado para proteger superficies de interiores de edificios de enfermos de microbios causantes de enfermedades, como hospitales u otros.

4.1.2.2.2.- Propósito y Alcance:

Este método de prueba sirve para evaluar el grado de acabado antibacterial. Análisis de acabados antibacteriales en materiales textiles es determinado por el grado de actividad antibacterial diseñado en el uso de tales materiales.

4.1.2.2.3.- Principio:

Muestras de prueba y control son inoculadas con los organismos de prueba. El número de bacterias presentes es determinado.

4.1.2.2.4.- Organismos de Prueba:

Bacterias de prueba:

- Staphylococcus aureus
- Klebsiella pneumoniae
- Otras especies convenientes también pueden ser usadas.

4.1.2.2.5.- Procedimiento:

- Inocular de los tejidos con Staphylococcus aureus, agitar un cultivo de 24 horas y mantenga por 15-20 minutos antes de preparar el inóculo. Colocar las muestras por separado en los platos petri esterilizados y usar una pipeta en microlitro para inocularlos haciendo seguro que hay uniformidad del inóculo en las muestras. Transferir estas muestras a los frascos y tapar bien para prevenir la evaporación.
- Después de la inoculación adicionar 100 ml de solución neutralizadora para cada uno de los frascos que contienen las muestras con y sin inoculación.
- La solución neutralizadora que se utilice debe ser reportado. Se puede usar como solución neutralizadora agua destilada esterilizada.
- Agitar los frascos por un minuto. Hacer diluciones con agua y colocar en el agar nutriente.

- Incubar los frascos con las muestras tanto las que fueron inoculadas como las que no por un período de 18-24 horas y a una temperatura de $(37 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.
- Después de la incubación, adicionar 100 ml de solución neutralizadora a los frascos con las muestras tratadas y no tratadas. Agitar los frascos por un minuto. Hacer diluciones y colocar en el agar nutriente. Incubar todas las muestras por 48 horas a la temperatura de $(37 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

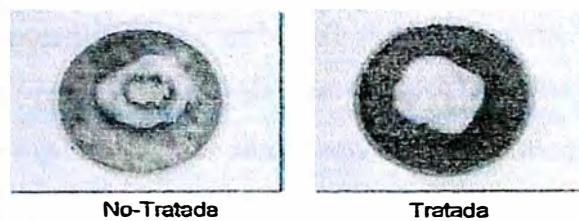


Gráfico No 39

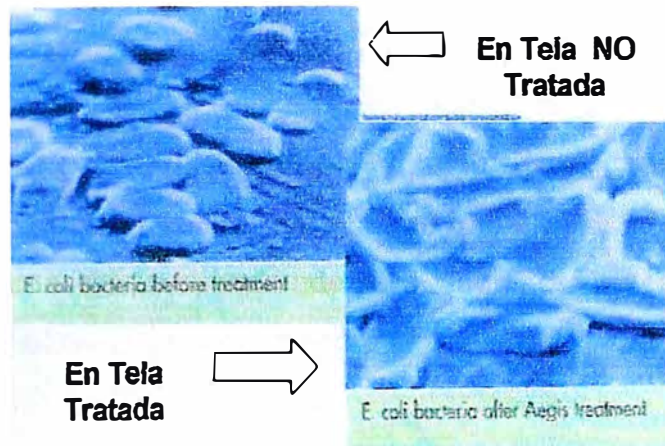


Gráfico No 40

4.1.2.2.6.- **Reporte:**

- Reportar la cantidad de bacterias como el número de bacterias por muestra (muestra en el frasco).

4.1.2.3.- PRUEBA DE LOS 20 LAVADOS REPETITIVOS:

NORMA: BSI 1006 UK-TO

4.1.2.3.1.- *Introducción:*

El método de prueba está diseñado para reflejar el efecto de lavado de múltiples ciclos usando un detergente blanqueador activado por procedimientos domésticos.

4.1.2.3.2.- *Alcance:*

Es un método para determinar el cambio de color relevante de textiles de todo tipo y en todas las formas para procedimientos de lavados domésticos en los cuales el blanqueador activado (sistemas de blanqueo con oxígeno) es usado. La solidez al color resultado del blanqueo con oxígeno en una prueba sencilla minuciosamente aproximado con el comportamiento del cambio de color observado por los múltiples lavados domésticos (10 a 20).

4.1.2.3.3.- *Principio:*

Una muestra del textil es lavada, enjuagada y secada. Los especímenes son lavados bajo apropiadas condiciones de temperatura, concentración de alcalinidad y blanqueo tal que un resultado de desteñido es obtenido en un tiempo convenientemente corto (50 min).

4.1.2.3.4.- *Aparatos y Reactivos:*

- Máquina de lavar:

- Una máquina de lavar para hacer girar recipientes cerrados en un baño de agua regulado termostáticamente a una frecuencia $(40 \pm 2) \text{ min}^{-1}$.
- Recipientes de acero inoxidable.

- Detergente de referencia ECE:

- Detergente base
- Tetrahidrato de perborato de sodio ($\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)
- TAED (Tetra acetil etilendiamino)

- Escala de grises para la valoración de cambio de color

- Balanza
- Papel filtro

4.1.2.3.5.- Muestra de Prueba:

- Cortar una pieza de 50 mm x 100 mm
- Determinar la masa en g de la muestra.

4.1.2.3.6.- Procedimiento:

- Preparar el líquido de lavar disolviendo 10 g del detergente base mas 1,8g de TAED y 12 g de tetrahidrato de perborato de sodio. Preparar como mínimo un litro de solución de detergente y debe ser preparado recién para cada lavado. Se debe preparar a la temperatura de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ y agitar por 10 min.
- Colocar la muestra en un recipiente, adicionar al recipiente el volumen en la relación de 1:100.
- Chequear que la solución este en la temperatura inicial de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ y cerrar el recipiente y colocar en la máquina de lavar y dar comienzo la rotación.
- Levantar la temperatura a un máximo de 2°C por minuto a la temperatura requerida de $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ y continuar manteniendo la prueba por 30 min a esta temperatura.
- Retirar la muestra al final del lavado y colocar en un recipiente. Poco a poco agitar y enjuagar por 1 min y luego colocar el recipiente bajo un caño con corriente fría por 10 min.
- Exprimir el espécimen de prueba manipulando para sacar el exceso de agua.
- Secar el espécimen presionando entre papeles filtro para sacar el exceso de agua. Luego colgarlo en aire a una temperatura que no exceda a 60°C .
- Valorar el cambio de color del espécimen usando la escala de grises.

4.1.2.3.7.- Reporte:

- Reportar la valoración del cambio de color de la muestra.

4.1.3.- Etiqueta ecológica (OKO-TEX)

La etiqueta OKO-TEX es una etiqueta que puede aplicarse a un producto textil o accesorio, cuando este satisface una serie de pruebas las cuales ponen de manifiesto que dicho artículo está exento de sustancias nocivas capaces de perjudicar al ser humano.



Gráfico No 41

4.1.3.1.- *Parámetros que se analiza:*

Entre las pruebas relevantes que se realizan para comprobar la ausencia de sustancias nocivas, cabe destacar los ensayos químicos de:

- pH
- Formaldehído
- TBT – tributilesta o
- Solideces a la saliva y sudor, al agua, al frote
- Metales pesados: plomo, níquel, cobalto, cromo, cobre
- Pesticidas
- Ftalatos
- Pentaclorofenol
- Colorantes alérgicos
- Arilaminas
- Carriers organoclorados

4.1.3.2.- ¿Quién Certifica? :

El desarrollo de la certificación de artículos textiles según el estándar 100 de Oko-Tex, así como los análisis correspondientes técnicamente los pueden llevar a cabo los laboratorios pertenecientes a la Asociación Oko-Tex.

4.1.3.3.- Asociación Oko-Tex:

La asociación Oko-Tex es una agrupación de 13 institutos europeos de análisis e investigación. Los institutos miembros de la asociación Oko-Tex, comparten la responsabilidad del desarrollo del catálogo de criterios según su experiencia técnica en los procesos textiles, sus conocimientos científicos en el área de medicina, psicología, textil y otros campos de investigación asociados.

Los países que pertenecen a la asociación Oko-Tex son los siguientes:

- Alemania
- Austria
- Bélgica
- Dinamarca
- España
- Francia
- Hungría
- Inglaterra
- Italia
- Japón
- Portugal
- Suecia
- Suiza

4.1.3.3.- Etapas para la obtención del Certificado Estándar 100 de Oko-Tex:

a) Presentación de la Solicitud:

Los fabricantes interesados en obtener el certificado estándar 100 de Oko-Tex deben primero presentar una solicitud en la cual describirán el producto y las etapas de proceso para obtener dicho producto. Una vez aceptado la solicitud el instituto de ensayo pedirá muestras representativas del fabricante.

b) Ensayo:

El laboratorio de ensayo redacta un plan de ensayo individual para cada etapa de producción basándose en que parámetros deben ser examinados tal como ellos son producidos en la etapa de producción del producto. Se etiqueta el textil acabado si todos los componentes individuales del producto han sido analizados por ejemplo una chaqueta se debe analizar la tela exterior, forro, entretela, hombrera, cierre, botones, etc. Los resultados de la prueba se envían al fabricante mediante un reporte.

c) Certificación:

Si los resultados de los análisis son aprobados el fabricante debe llenar una declaración en el cual se compromete a garantizar que su producto fabricado estará en concordancia como las muestras analizadas y aprobadas todo el tiempo que este sea producido. Después de la declaración se le concede al fabricante el certificado Oko-Tex; esto le da derecho a etiquetar sus productos usando la etiqueta Oko-Tex. El certificado Oko-Tex es valido por 12 meses.

CERTIFICADO



AITEX
Asociación Textil Española
18012

Paseo Emilio Castelar, 1-11
E-01207 Agullent (Valencia)

Registramos en el Registro de Marcas y Denominaciones de Origen de España el Certificado de Conformidad (COC) de AITEX.

La entidad: **PIEL, S. A.**
Peligano Industrial C/isa Poliduroán
46900 AGULLENT (VALENCIA)

Este certificado, por el que, según el Standard 100 de Oeko-Tex y sus fichas
Referencia de Enfoque N° 2004.AN1254 la empresa Oeko-Tex:



es la siguiente:

- "Gnatas Termofusionadas 100% Poliéster"
- "Gnatas No Termofusionadas 100% Poliéster"
- "Gnatas No Termofusionadas Poliéster/Acrílico"
(Análisis en estado)

Los análisis han sido realizados según el Standard 100 de Oeko-Tex. Clase de
producción 1, sobre las anteriores mencionadas anteriormente, mostrando que
éstos cumplen las condiciones, en su caso, respecto a la estructura química, del
Standard para "Textiles de bebé".

El titular de este certificado se compromete con el método mediante la firma
de una declaración de conformidad según EN 45014 a obtener la etiqueta
Oeko-Tex únicamente en los artículos que se correspondan con las marcas
propuestas.

Este certificado es válido hasta el 24 de Julio de 2009.

Atentamente,
26 de Julio de 2008

Vicente Blanes Juliá
Director



Isabel Santara Sarric
Ibáñez - Asesor Comercial

Gráfico No 42

d) Control:

La asociación internacional Oko-Tex lleva a cabo pruebas de control anualmente, esto implica revisiones al azar entre los fabricantes sin dar aviso de ello.

4.1.3.4.- Clases de Productos:

El estándar 100 de Oko-Tex parte de la base de que los niños necesitan una protección especial, de este modo esta certificación diferencia en cuatro tipos de productos. La división de los productos en diferentes clases se basa en el distinto uso que se le da a los textiles; cuanto más en contacto este con la piel, más exigentes son los requisitos.

Cuadro No 28

CLASES DE PRODUCTOS	PRODUCTOS
Clase I	<u>Productos para bebés:</u> Productos para bebés e infantes debajo de 2 años.
Clase II	<u>Artículos en contacto directo con la piel:</u> Productos donde una gran proporción de la superficie tiene contacto directo con la piel cuando este es usado; por ejemplo: blusas, camisas, ropa interior, ropa de dormir, etc.
Clase III	<u>Artículos sin contacto directo con la piel:</u> Productos donde nada o solamente una pequeña proporción de la superficie este en contacto directo con la piel cuando este es usado; por ejemplo: chaquetas, abrigos, entretela, etc.
Clase IV	<u>Material para decoración:</u> Materiales de inmobiliarios tales como manteles y cortinas incluyendo colchones, alfombras, etc.

4.2.-EXIGENCIAS DE CALIDAD EN PRENDAS ACABADAS

Las exigencias de calidad en prendas, difieren mucho de cliente en cliente, y estas responden a los diferentes sectores del mercado a los que están dirigidas, y es por ello que es difícil establecer estándares iguales para prendas del mismo diseño.

Las características de calidad como color/matching, degradé, fotocromía, metamerismo y calidad de confección responderán a las exigencias del estándar de cada cliente.

4.2.1.- Medición de productos terminados

Es necesario que las técnicas y procedimientos de medición estén normalizados para evitar discrepancias en las auditorías y falsos rechazos de lotes de producción.

Se debe tener en cuenta que no todos los clientes tienen los mismos trazos de medición, por ello es necesario tener siempre el manual de aseguramiento de la calidad de cada cliente.

A continuación se da algunas reglas generales:

- (a) Todas las medidas deben hacerse en lo posible con cintas de metal. En caso de usar cintas plásticas deben ser cambiadas cada tres meses.
- (b) Todas las medidas hacerse con la prenda tendida en la superficie en posición natural, alisando suavemente las arrugas, procurando no estirar la prenda.
- (c) Todas las medidas deben hacerse con botones y/o cierres completamente cerrados, a menos que se indique lo contrario.
- (d) Todas las medidas deben ser expresadas conforme a las medidas del cliente.
- (e) Las prendas no deben ser jaladas al momento de medirse, excepto cuando se especifique la medida de estiramiento.
- (f) Las medidas se toman desde y hacia los bordes exteriores, excepto cuando se especifique lo contrario.
- (g) Las medidas se hacen en la cintura, cuello y otras aberturas desde el borde interior.

4.2.2.- Procedimiento de medición

Los procedimientos de medición deben responder estrictamente a los métodos solicitados o determinados por el cliente. Para ello es necesario tener el manual de aseguramiento de la calidad, o en su defecto confeccionar uno con los estándares de trabajo actuales.

Ubicación del Punto mas alto de la Prenda

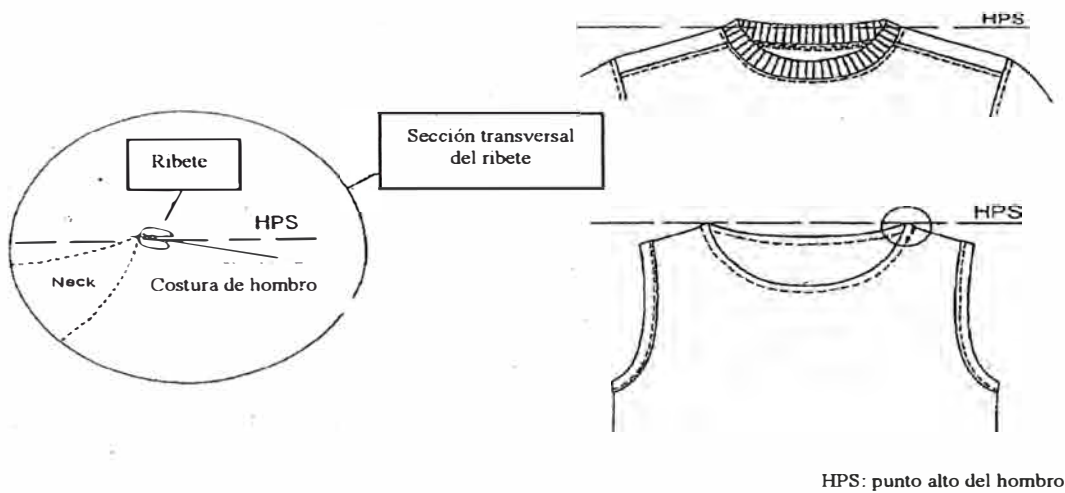


Gráfico No 43

Medición de largo de prenda

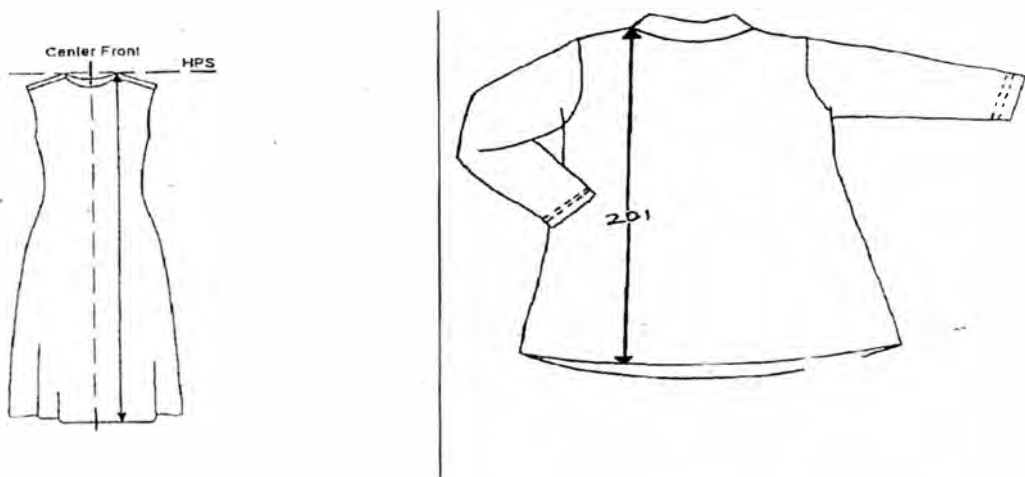
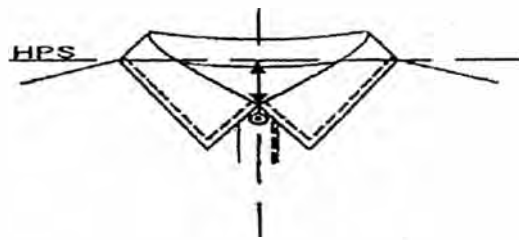
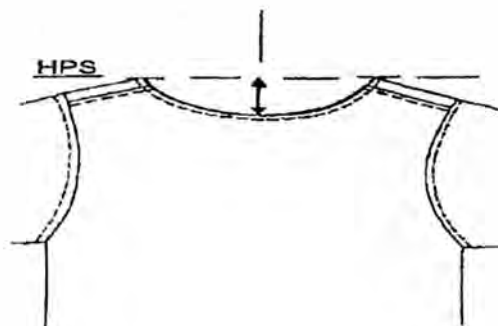


Gráfico No 44

Medición de Caída de Escote Delantero



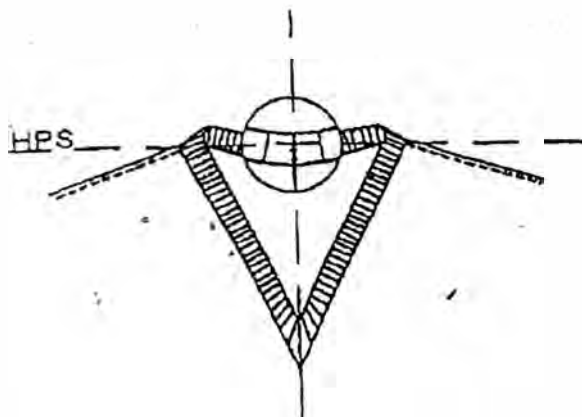
Frente de centro



Medida del punto alto del
hombro al centro de la
costura del escote delantero

Gráfico No 45

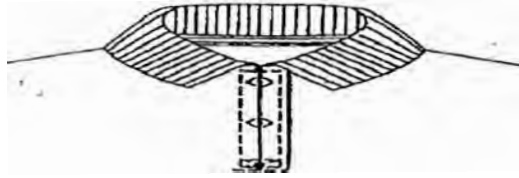
Medición de Escote Espalda



Medida del punto alto del
hombro al centro de la
costura del escote espalda

Gráfico No 46

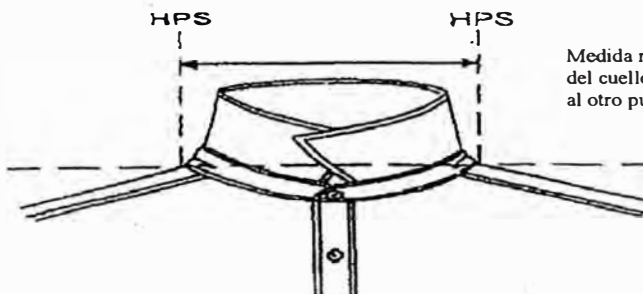
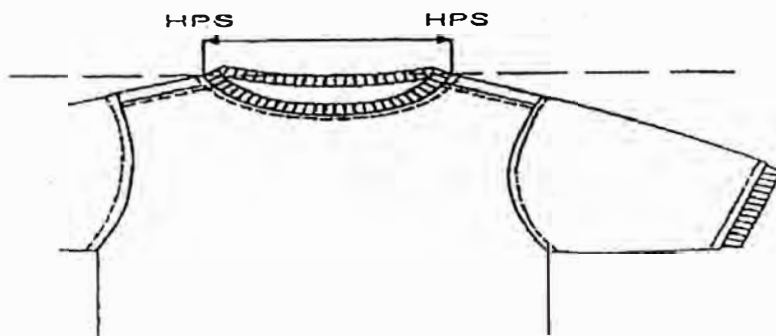
Medición de Largo de Pechera



Medida de costura del cuello hacia la pechera .

Gráfico No 47

Medición de Abertura Escote Costura - Costura



Medida recta a través de la abertura del cuello del punto alto del hombro al otro punto alto del hombro.

Gráfico No 48

Medición de Alto de Cuello en Centro Espalda

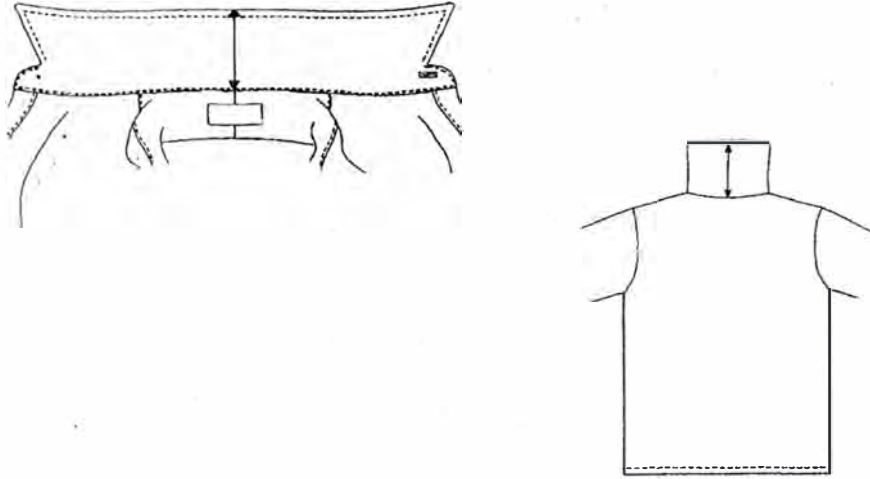


Gráfico No 49

Centro de Espalda a Costura - Hombro

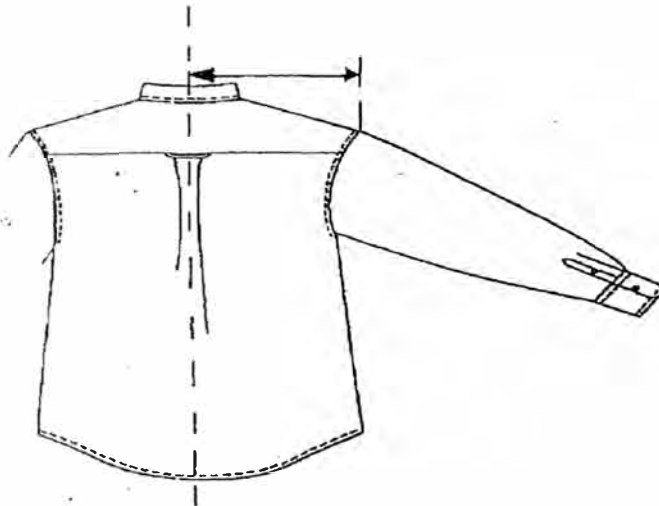


Gráfico No 50

Largo de Manga de Centro Espalda a Borde Puño

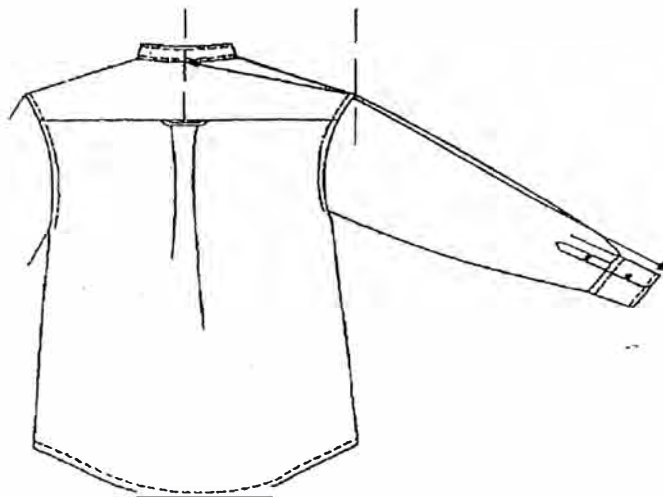


Gráfico No 51

Sisa Curva



Gráfico No 52

Largo de manga centro de espalda a borde manga

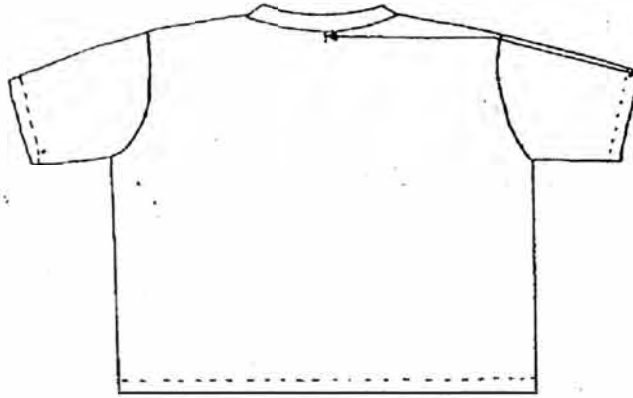
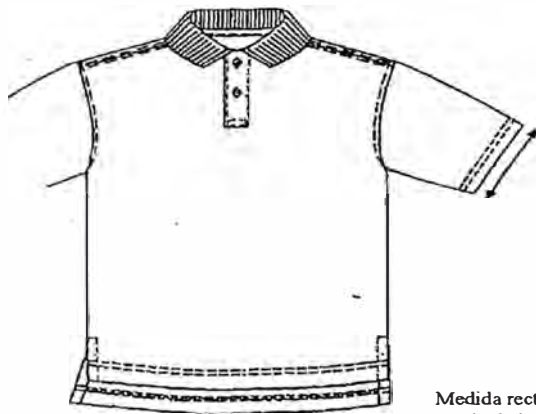


Gráfico No 53

Abertura de Manga



Medida recta a través de la basta de manga

Gráfico No 54

Ancho pecho a 1" bajo sisa



Medida recta a través de la prenda 1" bajo costura de sisa

Gráfico No 55

Ancho de faldón

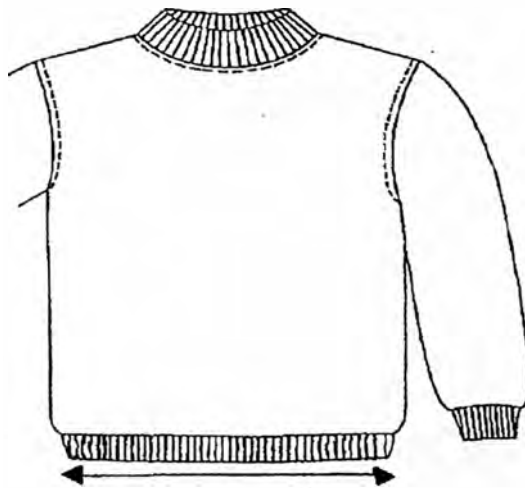


Gráfico No 56

4.2.3.- Calificación de zona de defectos usando zonas

Existen niveles distintos de aceptación en el producto terminado, como un estándar mas alto para los cuellos de camisa, que para la parte posterior. Estos defectos se expresan por separado para cada zona. (Ver apéndice No 2).

A continuación una explicación de las zonas:

Zona I.- Es el área de presentación de la prenda. Es la zona donde cualquier defecto es más notorio en el uso de la prenda.

Zona II.- Área donde cualquier defecto no es muy notorio en el uso de la prenda.

Zona III.- Área donde los defectos pasan desapercibidos por su ubicación.

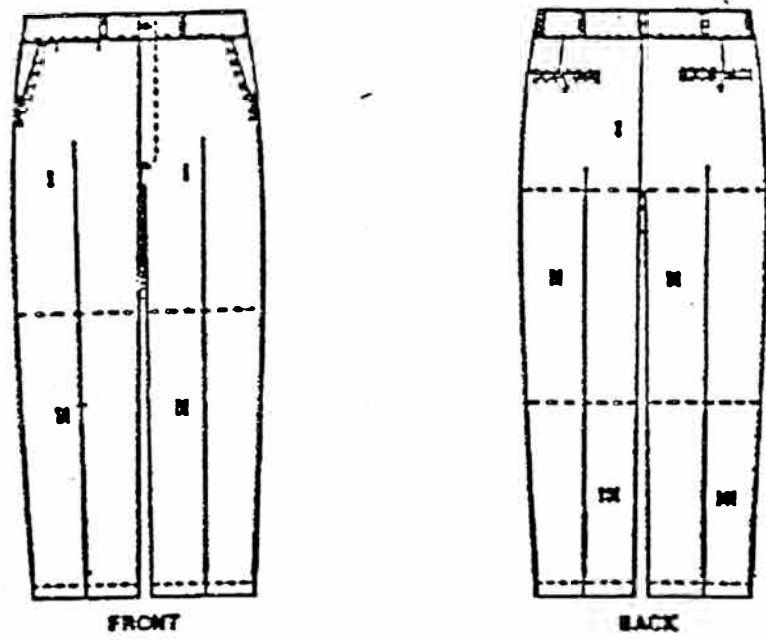
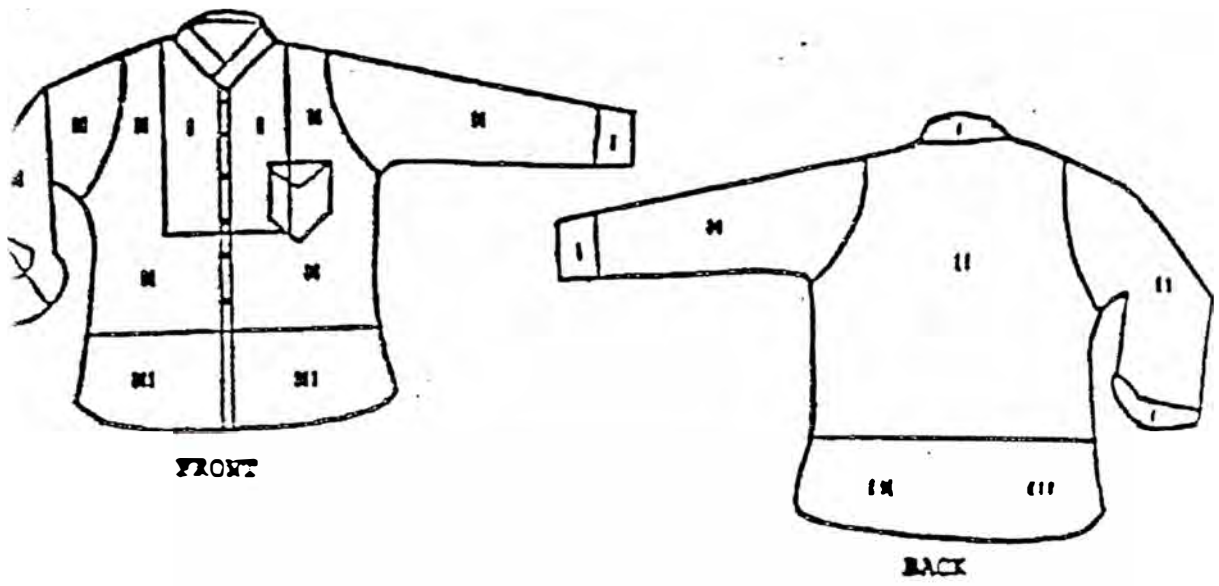


Gráfico No 57

ZONA I : Mas notorio

ZONA II : Promedio

ZONA III : Menos notorio

4.2.3.1.- Escala de Fallas de fabrica Sears:

Para revisar los defectos de fábrica, muchos clientes han aprobado el uso de las Escalas Threshold defectos de fabrica Sears, las que han sido desarrolladas por el comité de Productores Americanos de prendas. Estas escalas se deben usar a una distancia del largo del brazo de una persona. Las condiciones de iluminación y visualización usados comúnmente para inspeccionar tela o prendas debe ser las mismas al usar esta escala.

Área de Trabajo:

- El área de trabajo debe estar bien organizada en todo momento.
- Ambiente limpio, seco y silencioso.
- Luz fluorescente de 80 watts, recomendable luz de día.
- Mesa a la altura de la cintura del auditor con inclinación superior hacia delante.

Revisión de apariencia y presentación de prenda

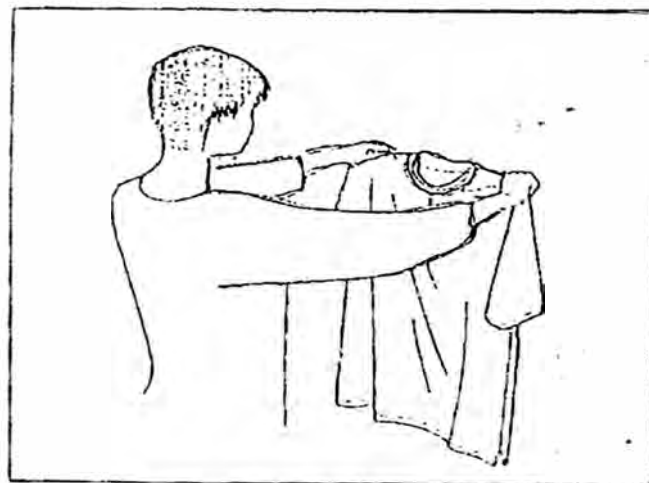


Gráfico No 58

Prenda sobre mesa para examinar detalles

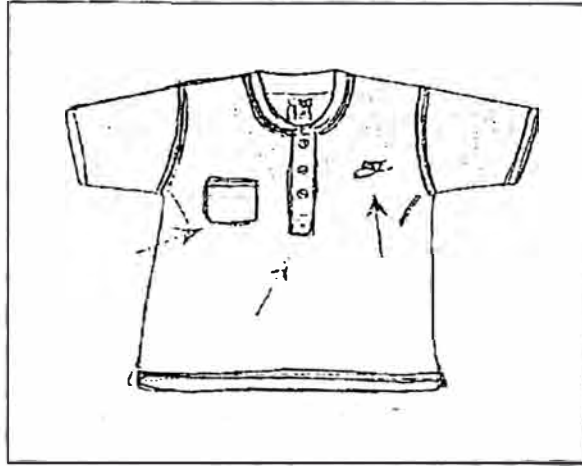


Gráfico No 59

4.2.3.2.- Propósito de las Zonas:

Dos características principales influyen:

- Características Funcionales
- Características de Apariencia

Los estándares de calidad para Características Funcionales como trabajos manuales, costuras, botones cosidos, etc. deben tener el mismo nivel de aceptación sin considerar el precio, destino final o locación de la prenda. Sin embargo se necesitan estándares separados de Calidad de Apariencia para zonas diferentes de los productos terminados.

La Zona I tiene el estándar de apariencia mas alto. Usualmente esta es la porción visible de la prenda visible en el paquete final. Los estándares de calidad más bajos es la Zona III por ejemplo definen la calidad de la parte posterior de la camisa o parte de abajo de la pierna pantalón.

Característica Funcional: Revisión de costuras

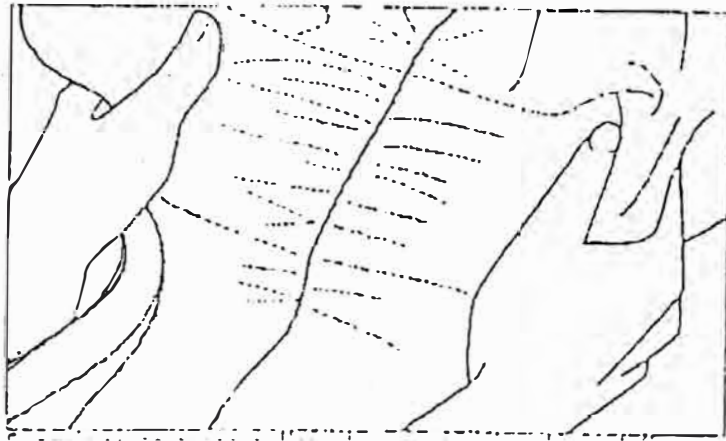


Gráfico No 60

Característica de Apariencia: Evaluación de apariencia de la prenda

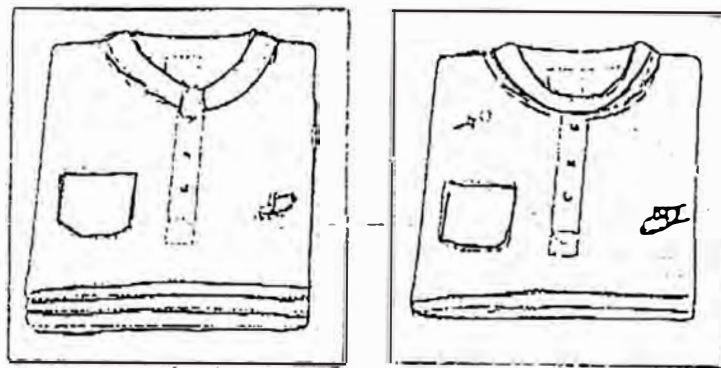


Gráfico No 61

4.3.-AUDITORÍAS DE CALIDAD

Muchos clientes solicitan a los fabricantes que el personal de calidad del cliente pueda tener acceso a las plantas para evaluar la producción desde los tejidos hasta las prendas que están siendo producidas.

4.3.1.- Inspección en Línea

El propósito de esta inspección es chequear todas las partes como moldes y piezas cortadas que involucran a la prenda. La primera auditoría en línea empieza en la etapa de corte si la planta solo es de confección.

La calidad en el proceso es requerida para ayudar a identificar y corregir los problemas de calidad actuales y problemas potenciales.

A continuación se menciona que se debe tener en cuenta en este tipo de inspección:

- (a) Revisar todas las telas, accesorios, hilos, etiquetas y avíos cotejando que estén correctos respecto a las aprobaciones y fichas técnicas dadas por el cliente.
- (b) Revisar que el fabricante cuente con todos los avíos necesarios para la producción con el fin de cumplir con la fecha de termino programada.
- (c) Revisar el tacto, condición y color de la tela respecto a los estándares aprobados, de no haber estándares se debe enviar al representante de producción muestras de telas y rango de colores.
- (d) Cotejar las instrucciones de costuras y tipos de hilos (título, color) respecto a la hoja de especificaciones.
- (e) Informar y analizar los problemas encontrados y recomendar soluciones a la fábrica.

4.3.2.- Inspección intermedia

El propósito de esta inspección es determinar un nivel cuantitativo y cualitativo de la apariencia, medidas y empaque, antes de ser embarcado los productos.

4.3.2.1.- Procedimiento de inspección intermedia:

- (a) La inspección intermedia o pre-embarque de las prendas se realizará al momento que el 80% de la cantidad a embarcar haya sido confeccionado.
- (b) Las cantidades a inspeccionar así como los defectos mayores y menores serán determinados y clasificados según la tabla AQL. Como lote a inspeccionar se considera cada color y cada talla de un artículo.
- (c) Si durante la inspección se detecta una tonalidad distinta, esta variación deberá ser informada al cliente y deberán enviarse muestras para su aprobación. De ser aprobada la tonalidad, las prendas de dicha tonalidad deberán ser embaladas en forma separada e identificar las diferencias en los packing list. El packing list es un documento que describe la distribución de las prendas en una orden de producción por talla y color en las cajas a despachar.
- (d) Revisar cada prenda de la muestra verificando:
 - Doblado y embolsado de la prenda.
 - Apariencia del tejido tomando como especificación el prototipo aprobado.
 - Tono de la prenda y la uniformidad del mismo, tomando como especificación la carta de colores.
 - Gama de tono entre las prendas, tomando como especificación la carta de gama aprobado.
 - Evaluar la construcción de la prenda, tomando como especificación al top sample (muestra elegida entre las primeras prendas de la OP, revisada y aprobada por el cliente).
 - Evaluar la apariencia visual de la prenda, tomando como referencia el prototipo aprobado.
- (e) Totalizar los defectos por tipo y determinar si la OP a pasado o no la auditoría de calidad y medidas. Registrar el resultado según sea el caso de aceptación o rechazo.

- (f) Si la cantidad de defectos encontrados es menor o igual al máximo de defectos permitidos, el lote se considera aceptado. Si la cantidad de defectos menores afecta la apariencia adecuada de la prenda, el lote deberá ser rechazado.

4.3.2.2.- Método de revisión de prendas:

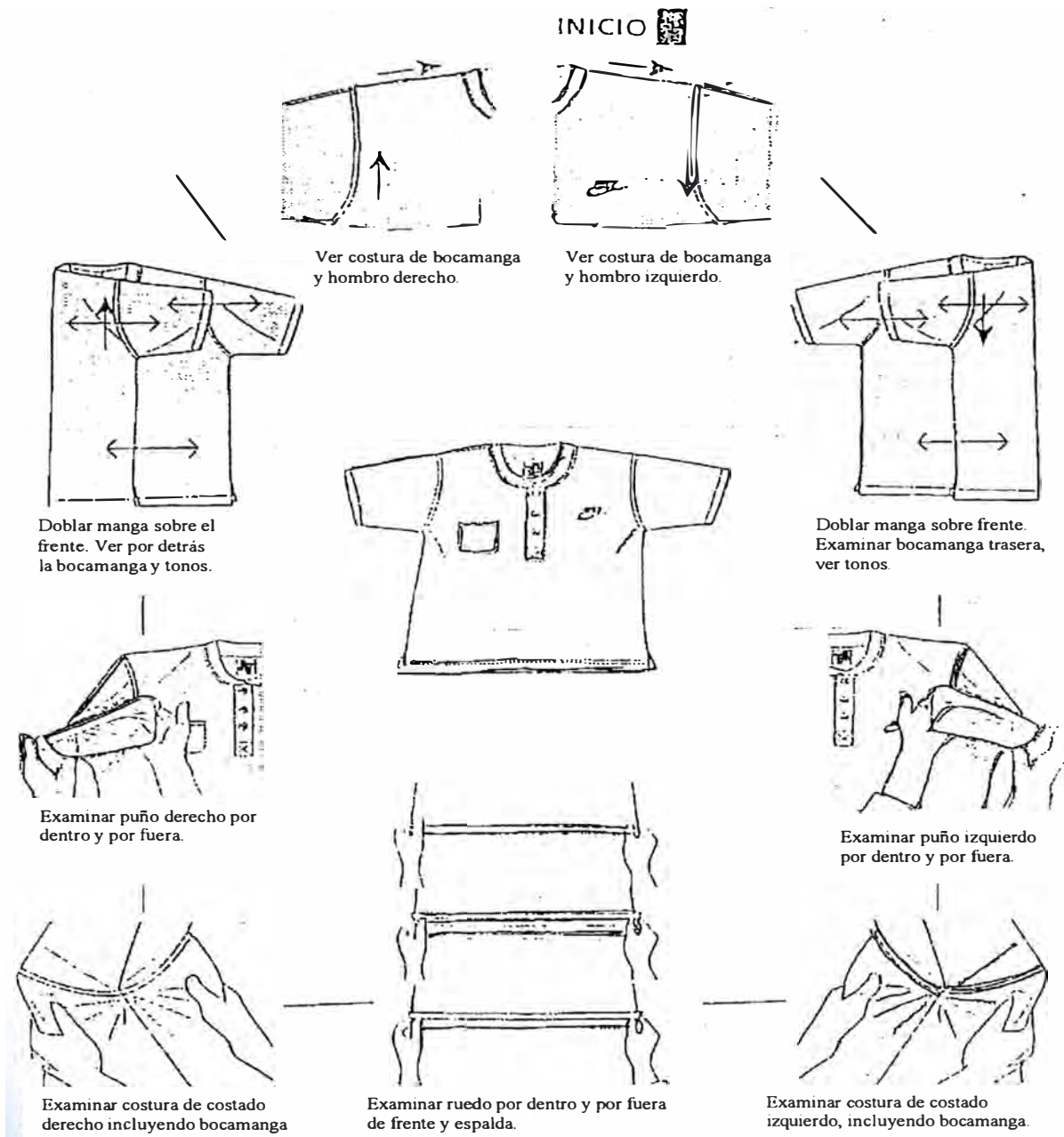


Gráfico No 62

4.3.2.3.- *Conceptos Básicos:*

a) AQL (Acceptable Quality Level).-

Es el nivel aceptable de calidad acordado con el cliente. El AQL corresponde a un % del número de piezas defectuosas respecto al número de piezas inspeccionadas. El valor del AQL se obtiene considerando datos históricos, información de ingeniería, datos empíricos, capacidad de planta, etc.

$$\text{AQL} = (\text{N}^\circ \text{ piezas defectuosas} / \text{N}^\circ \text{ piezas inspeccionadas}) \times 100$$

b) Tipos de Inspección:

- Inspección Reducida.- Se emplea cuando el historial de calidad de la empresa es muy buena.
- Inspección Normal.- Se utiliza al inicio de una inspección de una nueva producción.
- Inspección Rigurosa.- Se utiliza cuando el historial de calidad de la empresa no es bueno.

c) Nivel de Inspección:

Determina la relación entre los tamaños de lote y la muestra.

- Nivel Bajo.- Piezas poco costosas y sencillas.
- Nivel Alto.- Piezas costosas y complejas.

d) Tablas de AQL: Estándar MIL 105D

Cuadro No 29

INSPECCIÓN REDUCIDA

TAMAÑO DEL LOTE	MUESTRA	AQL 1.5		AQL 2.5		AQL 4.0	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2-8	2	0	1	0	1	0	1
9-15	2	0	1	0	1	0	1
16-25	2	0	1	0	1	0	1
26-50	3	0	1	0	1	0	2
51-90	5	0	1	0	2	0	2
91-150	8	0	2	0	2	1	3
151-280	13	0	2	1	3	1	4
281-500	20	1	3	1	4	2	5
501-1200	32	1	4	2	5	3	6
1201-3200	50	2	5	3	6	5	8
3201-10000	80	3	6	5	8	7	10
10001-35000	125	5	8	7	10	10	13
35001-150000	200	7	10	10	13	10	13
150001-500000	315	10	13	10	13	10	13
500001-mas	500	10	13	10	13	10	13

Ac = número de aceptación

Re = número de rechazo

Cuadro No 30

INSPECCIÓN RIGUROSA

TAMAÑO DEL LOTE	MUESTRA	AQL 1.5		AQL 2.5		AQL 4.0	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2-8	2	0	1	0	1	0	1
9-15	3	0	1	0	1	0	1
16-25	5	0	1	0	1	0	1
26-50	8	0	1	0	1	1	2
51-90	13	0	1	1	2	1	2
91-150	20	1	2	1	2	1	2
151-280	32	1	2	1	2	2	3
281-500	50	1	2	2	3	3	4
501-1200	80	2	3	3	4	5	6
1201-3200	125	3	4	5	6	8	9
3201-10000	200	5	6	8	9	12	13
10001-35000	315	8	9	12	13	18	19
35001-150000	500	12	13	18	19	18	19
150001-500000	800	18	19	18	19	18	19
500001-mas	1250	18	19	18	19	18	19

Ac = número de aceptación

Re = número de rechazo

Cuadro No 31
INSPECCIÓN NORMAL

TAMAÑO DEL LOTE	MUESTRA	AQL 1.5		AQL 2.5		AQL 4.0	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2-8	2	0	1	0	1	0	1
9-15	3	0	1	0	1	0	1
16-25	5	0	1	0	1	0	1
26-50	8	0	1	0	1	1	2
51-90	13	0	1	1	2	1	2
91-150	20	1	2	1	2	2	3
151-280	32	1	2	2	3	3	4
281-500	50	2	3	3	4	4	6
501-1200	80	3	4	5	6	7	8
1201-3200	125	5	6	7	8	10	11
3201-10000	200	7	8	10	11	14	15
10001-35000	315	10	11	14	15	21	22
35001-150000	500	14	15	21	22	21	22
150001-500000	800	21	22	21	22	21	22
500001-mas	1250	21	22	21	22	21	22

Ac = número de aceptación

Re = número de rechazo

e) Procedimientos de Inspección:

- 1.- Determinar el nivel de calidad.
- 2.- Establecer el AQL.
- 3.- Determinar el nivel de inspección.
- 4.- Determinar la severidad de la inspección.
- 5.- Determinar el tamaño del lote a ser inspeccionado.
- 6.- Inspeccione cada muestra.
- 7.- Determinar si acepta o rechaza el lote inspeccionado.
- 8.- Registrar los resultados de la inspección.

4.3.2.4.- Ejemplo de Inspección Intermedia:

a) Muestreo Estándar para Defectos Visuales:

Cuadro No 32

TAMAÑO MUESTRA	CRÍTICO 0.1		MAYOR 2.5		MENOR 6.5	
	Aceptable	Rechazado	Aceptable	Rechazado	Aceptable	Rechazado
32	0	1	2	3	5	6

- El AQL en una inspección intermedia es 0.1 para defectos críticos visuales, 2.5 para defectos visuales mayores y 6.5 para defectos visuales menores.
- Una auditoría intermedia es normalmente hecha después que la prenda este acabada.
- El tamaño de la muestra es limitado a 32 por color.
- Estas auditorías son significativas para establecer si existen problemas los cuales afectan la apariencia visual o medidas del producto acabado.

b) Muestreo para Defectos de Medidas:

Cuadro No 33

TAMAÑO MUESTRA	MAYOR 4.0	
	Aceptable	Rechazado
20	2	3
32	3	4

- Los niveles de inspección son basados en un AQL de 4.0 para defectos de medida mayores.
- Para estilos con un gran número de tallas (5 o más) el tamaño de la muestra es 32 prendas de varias tallas por color.

- Para estilos con un menor número de tallas (menor que 5) el tamaño de la muestra es 20 prendas de varias tallas por color.

4.3.3.- Inspección de Embarque

El propósito de esta inspección es determinar el nivel cuantitativo de calidad de la apariencia, medidas y empaque, antes de ser embarcado los productos.

4.3.3.1.- Procedimiento de Inspección de Embalaje:

(a) Normalmente la inspección de embarque toma lugar cuando el 80% del embarque es completado y embalado.

Ejemplo: Un embarque esta 80% embalado y el número total de prendas en el embarque es 10 000. De acuerdo al tipo de prenda se pondrán en una caja 25 unidades. El total de cajas será $10\ 000 / 25$ es decir 400 cajas. Usando la tabla de muestreo el número de cajas seleccionados es 50.

Cuadro No 34

EMBALAJE	Nº DE CAJAS PARA SELECCIONAR	ACEPTABLE	RECHAZADO
3 – 15	3	0	1
16 – 25	5	0	1
26 – 50	8	0	1
51 – 90	13	1	2
91 – 150	20	1	2
151 – 280	32	1	2
281 – 500	50	2	3
501 – 1200	80	3	4
1201 – mas	125	5	6

(b) En cada caja elegida verificar el embalaje tomando como especificación la instrucción correspondiente.

- (c) La precisión del empaque (exactitud y correspondencia de talla, color, y cantidad de prendas entre el rotulo y contenido real de cada caja) se evaluará tomando como especificación la información de caja y el packing list.
- (d) Si se encuentra algún defecto rechazar la OP y registrar el rechazo en el registro de la auditoría de producto terminado (APT) y avisar al encargado para la re-inspección correspondiente. Si no hay defecto alguno registrar la aceptación.
- (e) Verificar la correspondencia de la información contenida en el Packing List vs la OP y las instrucciones correspondientes. Si no coincide registrar la ocurrencia en el registro de APT y comunicar al Jefe.
- (f) Algunos errores de embalaje encontrados a ser clasificados como defectos mayores y deben ser corregidos son los siguientes:
 - Cantidades incorrectas
 - Etiquetas de las cajas incorrectas o no legibles.
 - Cajas no especificadas.
 - Cajas dañadas o rotas.
- (g) Si el número de defectos visuales y medidos es igual o menos que el número aceptable, la auditoría es aceptable. Las prendas defectuosas encontradas serán enviadas para reparar o clasificadas como prendas de segunda.
- (h) Si el número de defectos visuales y medidos es igual o más que el número rechazado, la auditoría es rechazada. El cliente será informado para determinar la disposición del embarque.
- (i) Completar el reporte de inspección de embarque.
- (j) Si existe variaciones de tono dentro de un embarque, el cliente debe ser informado y las muestras enviar para aprobación.
- (k) Si el tono es aceptado por el cliente, el fabricante deberá embalar por separado y marcar las cajas en forma clara para identificar las diferencias de tono.
- (l) La caja marcada por tono deberá ser chequeado durante la auditoría del embarque.

- (m) Durante la auditoría del embarque, el embalaje y etiquetado debe ser chequeado minuciosamente para asegurar la conformidad de las etiquetas incluyendo país de origen y contenido de fibra.
- (n) Verificar el tamaño de la caja correcto y la documentación del embarque.
- (o) Errores encontrados durante la inspección del embarque que no sean de costura, lavado o tipo de tejido deben ser contados como parte de la auditoría del embalaje. Esto podría incluir cualquier error de avío. Cada error visual encontrado en cualquier prenda será contado como un error. Cualquier caja encontrada con más de un error será contado como solamente una caja.

4.3.3.2.- Conceptos Básicos:

a) Embalaje:

Como el producto a ser embalado dentro de una caja el cual varía por tipo de embalaje y producto. El cliente enviará las especificaciones de embalaje al fabricante por tipo de producto.

b) Tipos de Embalaje:

Hay 3 tipos de embalaje:

- Embalaje Simple.- Consiste de un embalaje con prendas de un solo color y una talla.

Ejemplo:

Un embalaje simple de 6 t-shirts color rojo de talla "S" envasados juntos como un empaque.

RED Small 6

- Embalaje Múltiple.- Consiste de un embalaje de prendas de un solo color pero varias tallas.

Ejemplo:

Un embalaje de t-shirts color rojo 2 de talla “S”, 2 de talla “M” y 2 de talla “L” envasados juntos como un empaque.

RED	S	M	L	6
	2	2	2	

- Embalaje Surtido.- Consiste de un embalaje de prendas de varios colores y/o varias tallas.

Ejemplo:

Un embalaje surtido de t-shirts color amarillo 1 talla “S”, 1 talla “M”, 1 talla “L” y t-shirts color rojo 1 talla “S”, 1 talla “M” 1 talla “M” envasados juntos como un empaque.

	S	M	L
RED	1	1	1
YELLOW	1	1	1

V.- EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1.-INVERSIÓN EN EQUIPOS DE CONTROL DE CALIDAD

Cuadro No 35

TEST	INSTRUMENTOS	PRECIO(S)
Resistencia al pilling	* Random Tumble Pilling Tester (4 cámaras)	7 110,00
Solidez al lavado	* AATCC Launderometer	14 153,00
	* Portador + vasos portamuestras 20 unidades (500cc)	2 300,00
	* Billas de acero inox. (paquete de 250 unidades)	67,00
	* Disco de acero inox. (paquete de 25 unidades)	235,00
Resistencia al estallido	* Digital Bursting Strength Tester	13 209,00
Solidez al sudor	* Perspirometer	1 376,00
	* Placas acrílicas (paquete de 42 unidades)	117,00
	* Horno o incubadora	2 042,00
Peso del tejido	* Sacabocado (incluye balanza electrónica)	1 388,00
Solidez al frote	* AATCC Crockmeter	660,00
Evaluación del Color	* Caja de Luces Spectralight III	6 719,74
Estabilidad Dimensional	* Lavadora y Secadora	589,00
Acondicionamiento y climatización		20 000,00
TOTAL USS FOB		69 965,74

TOTAL FOB = \$ 69965.74

Flete = \$ 216.24

Seguro = \$ 3498.28

TOTAL CIF = \$ 73680.26

Advalorem (12% CIF) = \$ 73680.26*12% = 8841.63

IGV (19%) = \$ 15679.15

Agencia (0.4% CIF) = \$ 294.72

COSTO MAQ. = \$ 73974.98

*** Materiales de Equipo y Laboratorio:**

Cuadro No 36

MATERIALES DE EQUIPO Y LABORATORIO	COSTO US\$
Corcho (Resistencia de pilling)	170,00
Fotografías (Resistencia de pilling)	33,00
Multifibra de 5x5 cm	205,62
Diafragma de jebe (Resistencia al estallido)	172,00
Productos químicos	369,00
Tela de calibración (Solidez al frote)	26,00
Tela de prueba (Solidez al frote)	17,00
Papel absorbente (Solidez al frote)	60,00
Escala de grises (cambio de color)	175,26
Escala de grises (manchado)	440,22
Detergente estándar AATCC	60,00
Detergente WOB AATCC	57,36
Vasos precipitados 250 ml	78,50
Vasos precipitados 500 ml	80,40
Vasos precipitados 1000 ml	84,20
Probetas	110,00
Baguetas	10,00
Mechero Bunsen	20,00
Termómetro	20,00
Pipeta	50,00
Otros	250,00

TOTAL US \$ 2 488,56

*** Muebles:**

Costo de Muebles = US \$ 500,00

*** Muebles:**

Costo de Muebles = US \$ 500,00

*** Costo de Construcción del Laboratorio:**

La empresa tiene un área de 50 m² para su laboratorio textil.

Construcción (50 m²) = US \$ 12 300,00

*** Total de Inversión:**

Cuadro No 37

Equipos de laboratorio	73 974,98
Manuales Técnicos	754,74
Materiales de equipo y laboratorio	2 488,56
Muebles	500,00
Construcción del laboratorio	12 300,00
TOTAL US \$	90 018,28

*** Costos Totales por año:**

<u>Costos Fijos:</u>	US \$
Sueldo del personal (inc. Beneficios)	14 869,00
Depreciación de equipos (5 años)	13 993,15
Costo de materiales de oficina	2 000,00
Materiales de equipo y laboratorio	2 488,56
TOTAL US \$	33 350,71

<u>Costos Variables:</u>	US \$
Insumos	1 000,00
Servicio de luz, agua, teléfono	5 000,00
Otros gastos	1 000,00
TOTAL US \$	7 000,00

$$\begin{aligned}\text{Costos Totales} &= 33\,350,71 + 7\,000,00 \\ &= \text{US } \$ 40\,350,71\end{aligned}$$

En el laboratorio se tendrá 1 jefe que será el encargado de reportar y evaluar los ensayos que se realizan tendrá un sueldo de S/. 1500 mensuales y también habrá 2 laboratoristas con sueldo de S/. 800 mensuales.

*** Tiempo de Recuperación:**

Las empresas exportadoras como Textimax, Textil San Cristóbal, Diseño y Color, Topy Top gastan un promedio de US \$ 5 000 a 8 000 mensuales en ensayos textiles. Tomando como gasto promedio mensual US\$ 6 000,00 por mes.

$$\$ 6\,000,00 * 12 \text{ meses} = \text{US\$ } 72\,000,00$$

$$\begin{aligned}\text{Período de recuperación} &= \frac{\text{inversión total}}{\text{(costos en ensayos – costos totales)}} \\ &= 90\,018,28 / (72\,000,00 - 40\,350,71) \\ &= 2,8 \text{ años}\end{aligned}$$

5.2.-COSTO DE PRUEBAS EN LABORATORIOS NACIONALES

Cuadro No 38

TEST	METODO	CERTINTEX (S)	QUALITY LAB (S)
Resistencia al pilling	ASTM D3512	20	15
Solidez al lavado doméstico	AATCC 61	20	10
Solidez al lavado en seco	AATCC 132	20	15
Resistencia al estallido	ASTM D3786	25	20
Solidez al sudor	AATCC 15	20	10
Peso del tejido	ASTM D3776	15	10
Solidez al frote	AATCC 8	15	10
Estabilidad dimensional	AATCC 135	30	25
Revirado	AATCC 179	30	25
Inflamabilidad	16 CFR 1610	40	35
	TOTAL US\$	225	190

VI.- CONCLUSIONES

El buen desempeño de una empresa textil y confecciones dedicado a la exportación se debe en gran parte a la calidad de sus productos, de un buen proceso productivo, de sus costos reales de producción y del cumplimiento de la fecha de embarque.

El fabricante debe tener como prioridad satisfacer las exigencias que solicitan los clientes con el fin de obtener productos de alta calidad y para comprobar esto es necesario evaluarlos constantemente durante el proceso productivo mediante las pruebas de control de calidad.

Los laboratorios textiles ayudan a mejorar el sistema de control de calidad.

Una planta textil debe tener un laboratorio para:

- ◆ Asegurarse que se cumple con el nivel de conformidad en base a los requerimientos de los clientes sobre sus productos .
- ◆ Asegurar que los clientes reciben la mercadería de primera calidad.
- ◆ Prevenir defectos posteriores y detectar problemas a tiempo.
- ◆ Tener los resultados de las pruebas a tiempo.
- ◆ Tener libre disponibilidad para realizar las pruebas en cualquier momento.

Las empresas de confecciones deben tener el manual de aseguramiento de los clientes para saber cuales son las expectativas de calidad en las prendas y a la vez estar informados respecto a la parte técnica como métodos para pruebas físicas, auditorías, medición, embalaje, etc.

Con los avances obtenidos en todos los campos tecnológicos, también el área de control de calidad ha evolucionado, dejando de ser un mero control de las evaluaciones para integrarse a la gestión de calidad, la cual hace que las personas involucradas en el ámbito de la calidad desarrollen nuevos esquemas y criterios para una calidad total dentro de la empresa.

El área de control de calidad debe ser un ente asesor para el desarrollo de distintas formas de aplicar el control de calidad sin que este sea exclusividad de un departamento sino debe involucrarse al área productiva dentro del contexto de la calidad.

VII.- RESUMEN

La tesis se basa en la presentación de las actuales exigencias de calidad para prendas de tejido de punto para exportación que exigen los clientes para así asegurar su nivel de calidad en sus productos.

En el acápite 4.1.1 del capítulo IV se ha descrito en detalle todas las pruebas de control de calidad que se pueden hacer a tejidos de punto y prendas confeccionadas de algodón bajo normas estándares reconocidas internacionalmente como son los siguientes sistemas de normalización: AATCC, ASTM, JIS, etc. En cada método de ensayo se describe los procedimientos, equipos, materiales y reportes empleados para cada uno de ellos. Las normas mas solicitadas por los clientes son: peso del tejido, solidez al lavado, resistencia al estallido, estabilidad dimensional, revirado, solidez al frote, resistencia al pilling, solidez al sudor, solidez a la luz, etc. Adicionalmente los clientes que comercializan prendas para bebés y niños exigen que se realicen las siguientes pruebas solidez a la saliva, contenido de formaldehído, resistencia de broches, resistencia de botones, contenido de níquel y prueba de inflamabilidad.

Cada método de ensayo se procede a realizar bajo condiciones estándares a una atmósfera de $(21 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ y $(65 \pm 2)\% \text{Hr}$.

En el acápite 4.2 del capítulo IV trata de las exigencias de calidad en la inspección de prendas acabadas donde se detallan los procedimientos que se deben tener en cuenta para medir las prendas confeccionadas también se menciona las auditorías de calidad que realizan los clientes en diferentes etapas como son la inspección en línea en la cual se revisan los tejidos, avíos y fichas técnicas entregadas al fabricante. La inspección intermedia consiste en evaluar la apariencia, medidas y empaque teniendo como mínimo un 80% de las prendas del embarque confeccionadas a diferencia de la inspección de embarque se evalúa casi los mismos parámetros que el caso anterior pero tienen que estar por lo menos el 80% del embarque completado y embalado.

En el capítulo V se menciona la inversión que se debe tener en cuenta si se desea implementar un laboratorio con una inversión mínima en equipos y también se indica los gastos que tendría una empresa que no cuenta con un laboratorio propio y prescinde de los servicios de este para la evaluación de sus telas y prendas que le exigen los clientes.

VIII.- BIBLIOGRAFIA

- AATCC AATCC Technical Manual
2001, 464p.
- ASTM ASTM Technical Manual
2004, 325p.
- SDL ATLAS Textile Testing Solutions
Manual
2004, 187p.
- CONSUMER PRODUCT SAFETY
COMMISSION Standard for the Flammability
of Clothing Textiles
Páginas, 603 a 610
- FIGUEROA LOS SANTOS, Luis Auditoria de la Calidad
Lima, UNI
2003, 39p.
- FIGUEROA LOS SANTOS, Luis Aseguramiento de la Calidad
Lima, UNI
2003, 60p.

HANNA ANDERSSON

Quality Assurance Manual
Portland, Hanna Andersson
1999, 120p.

THE GAP, INC.

Quality Assurance Manual
San Francisco, Gap Inc.
2001, 70p.

AMERICAN & EFIRD, INC

Ingeniería de la Costura
Boletín Técnico
2003, Páginas 1 a 6

IX.- APENDICES

Photomicrographs of Common Textile Fibers



Fig. 1. Cotton, not mercerized



Fig. 2. Cotton, mercerized

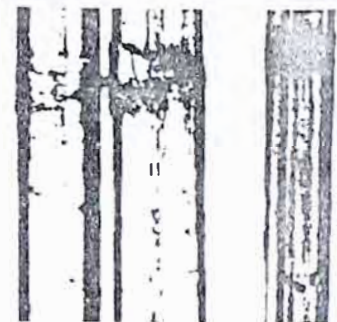


Fig. 3. Flax



Fig. 4. Hemp



Fig. 5. Jute



Fig. 6. Ramie

Apéndice No 1A



Longitudinal view 500X

Fig. 7. Sisal



Longitudinal view 500X

Fig. 8. Abaca



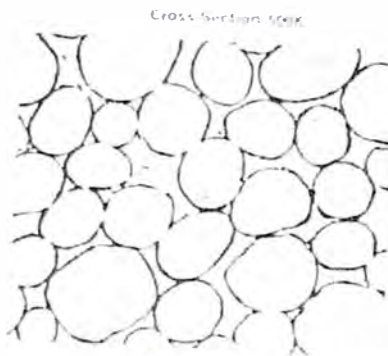
Longitudinal view 500X

Fig. 9. Kenaf



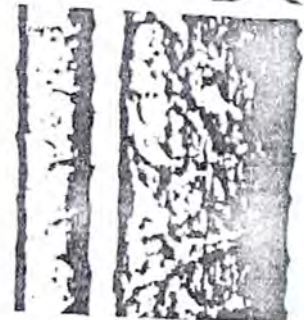
Longitudinal view 500X

Fig. 10. Phormium



Longitudinal view 500X

Fig. 11. Wood



Longitudinal View 500X

Fig. 12. Mohair

Apéndice No 1B

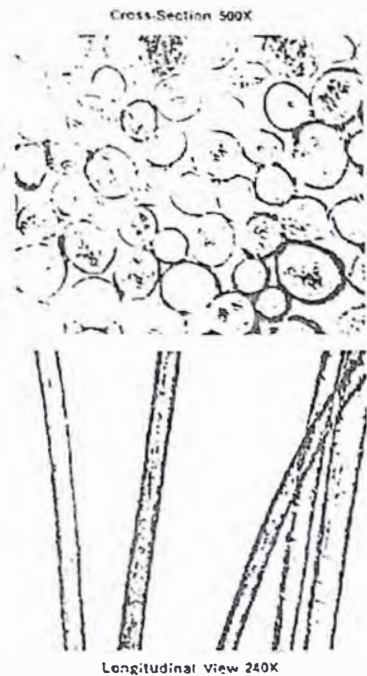


Fig. 13. Cashmere

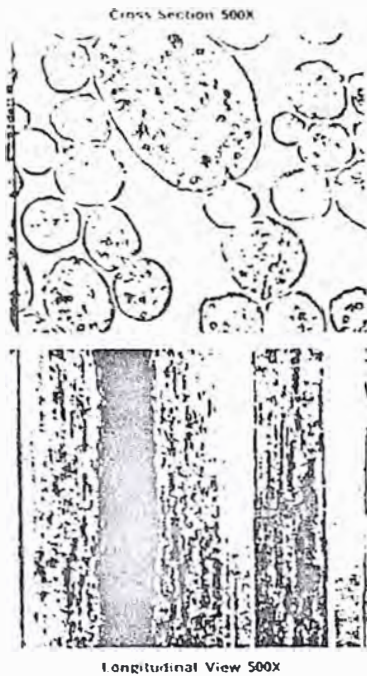


Fig. 14. Camel Hair

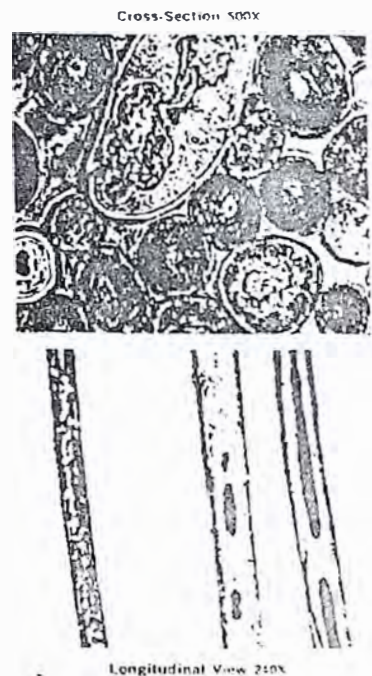


Fig. 15. Alpaca

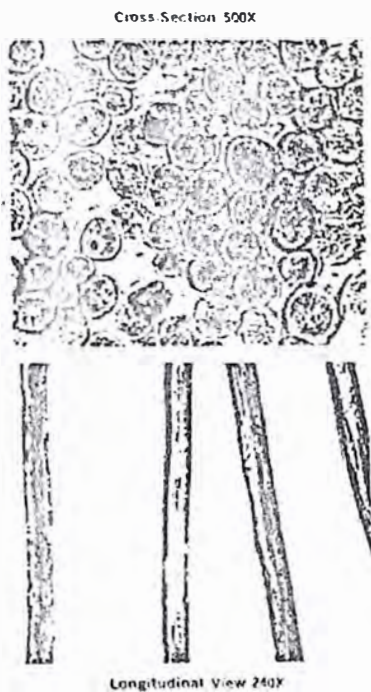


Fig. 16. Vicuna

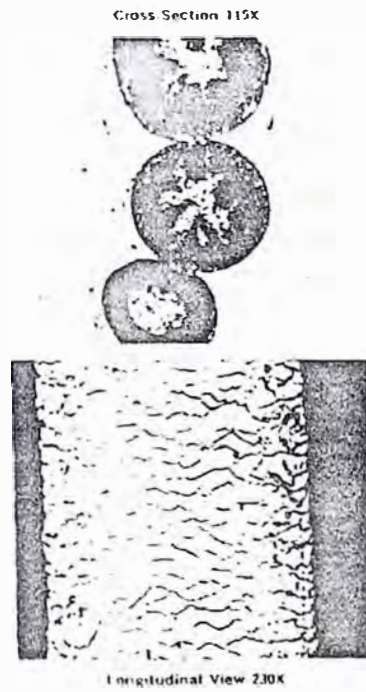


Fig. 17. Horsehair

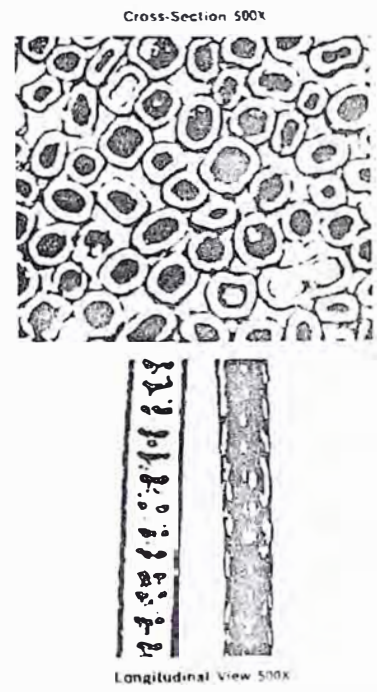


Fig. 18. Rabbit Fur

Apêndice No 1C



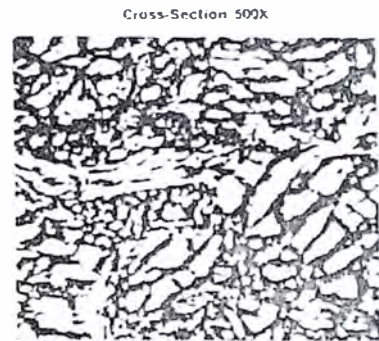
Longitudinal View 500x

Fig. 19. Silk



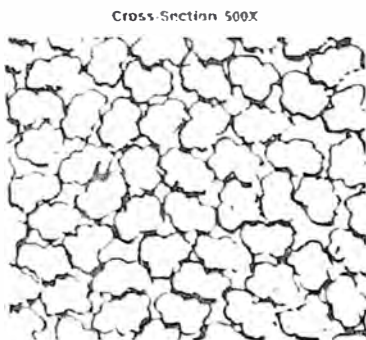
Longitudinal View 500x

Fig. 20. Silk, Tussah



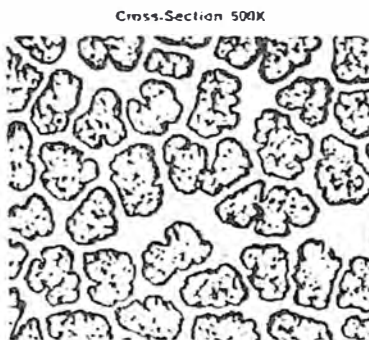
Longitudinal View 500x

Fig. 21. Asbestos



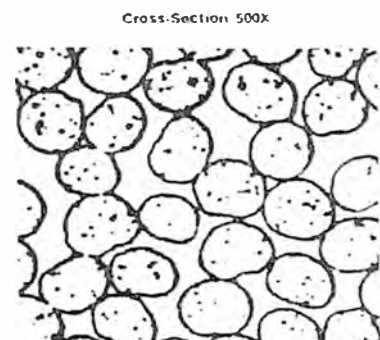
Longitudinal View 500x

Fig. 22. Acetate, secondary



Longitudinal View 250x

Fig. 23. Triacetate, 25 denier (0.28 tex) per filament, dull luster.



Longitudinal View 500x

Fig. 24. Acrylic, Reg. Wet spun, semi-dull.

Apéndice No 1D

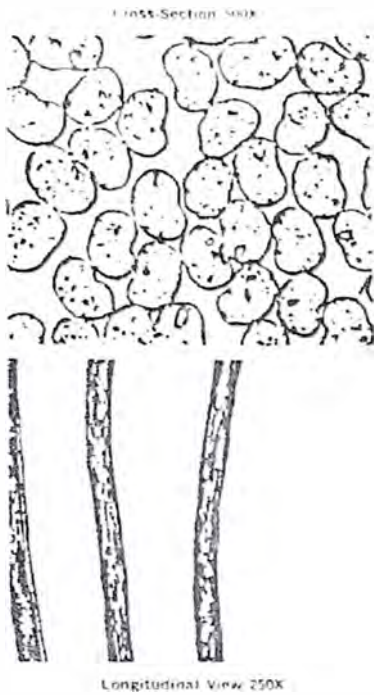


Fig. 25. Acrylic. Modified wet spun, 3.0 denier (0.33 tex) per filament, semi-dull luster.

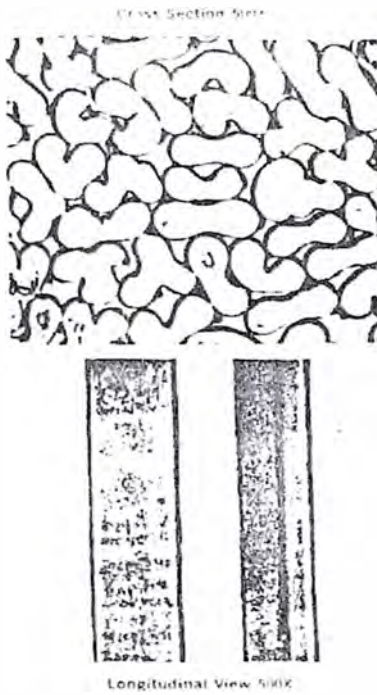


Fig. 26. Acrylic, solvent spun.

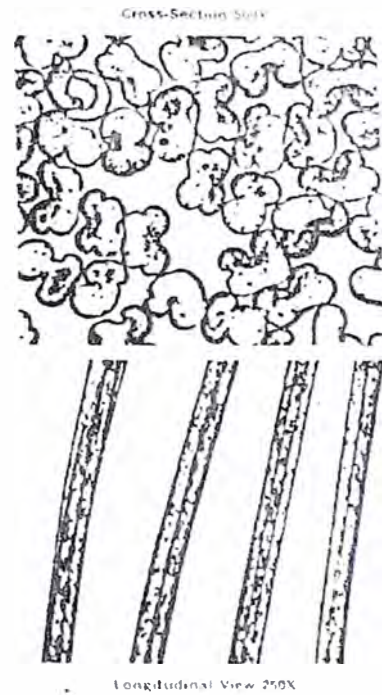


Fig. 27. Acrylic. Two-component, 3.0 denier (0.33 tex) per filament, semi-dull luster.

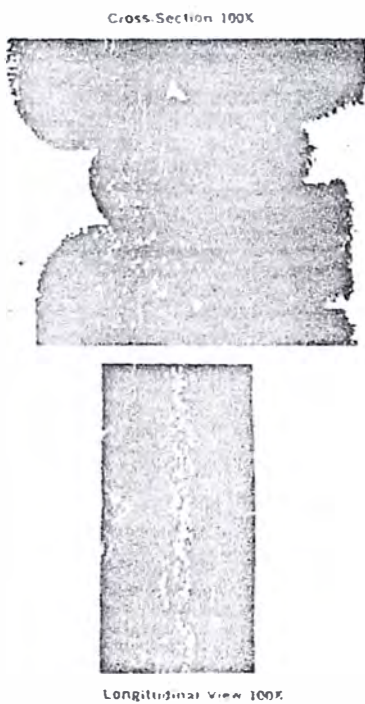


Fig. 28. Anidex

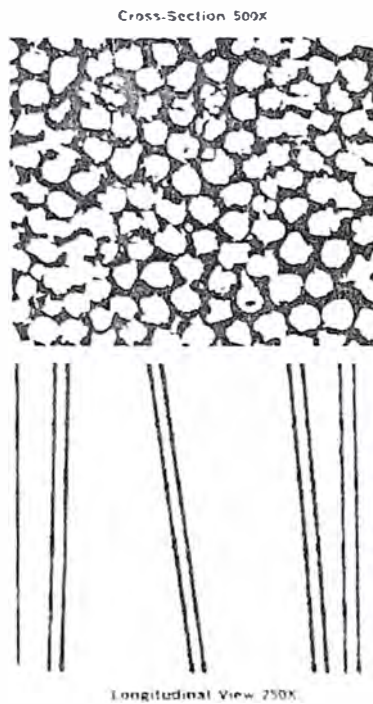


Fig. 29. Glass



Fig. 30. Metallic

Apéndice No 1E

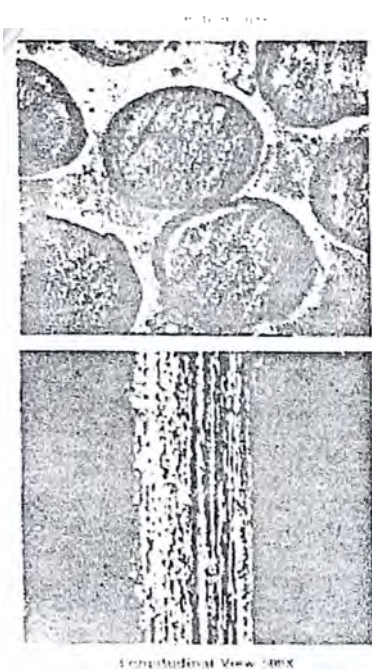


Fig. 31. Modacrylic

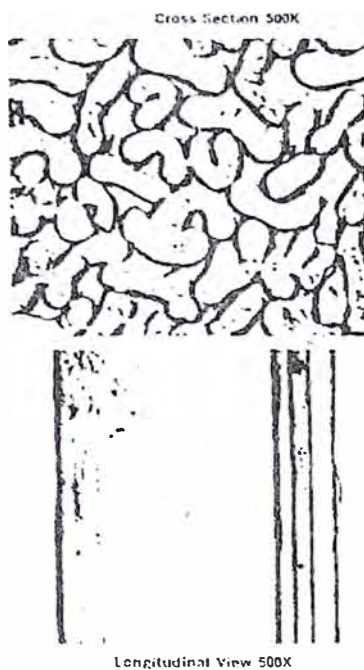


Fig. 32. Modacrylic

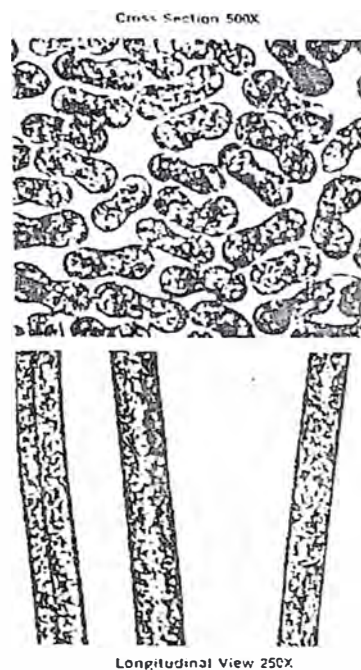


Fig. 33. Modacrylic, 3.0 denier (0.33 tex) per filament, dull luster.

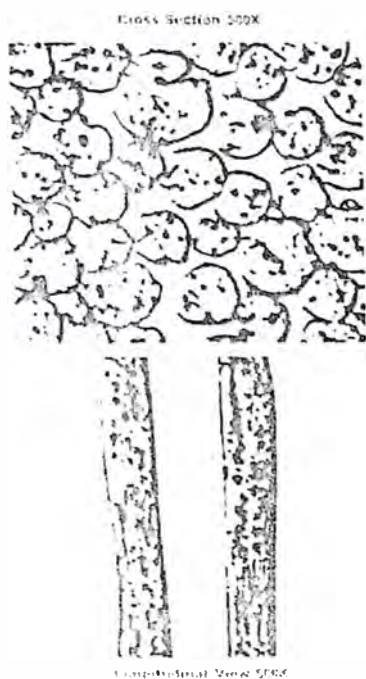


Fig. 34. Modacrylic with liquid inclusions

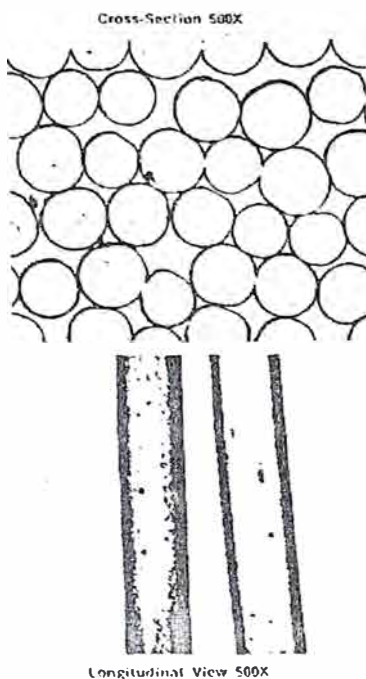


Fig. 35. Nylon, bright

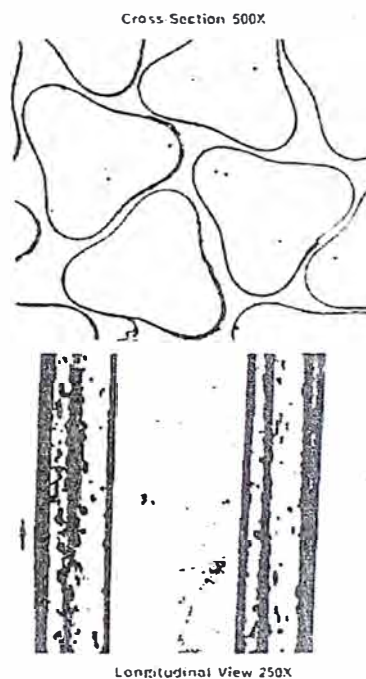


Fig. 36. Nylon. Low modification ratio (tribal, 15 denier 1.65 tex) per filament, bright luster.

Apéndice No 1F



Longitudinal View 250X

Fig. 37. Nylon. High modification ratio trilobal, 18 denier (1.98 tex) per filament, semi-dull.



Longitudinal View 250X

Fig. 38. Nylon, 2.0 denier (0.22 tex) per filament, dull luster.



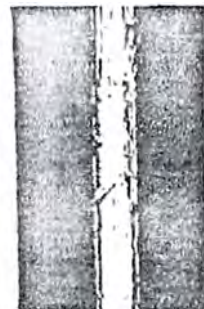
Longitudinal View 500X

Fig. 39. Polyethylene, low density.



Longitudinal View 500X

Fig. 40. Polyethylene, medium density.



Longitudinal View 500X

Fig. 41. Polyethylene, high density.



Longitudinal View 250X

Fig. 42. Polyester, Regular melt spun, 3.0 denier (0.33 tex) per filament, semi-dull.

Apêndice No 1G

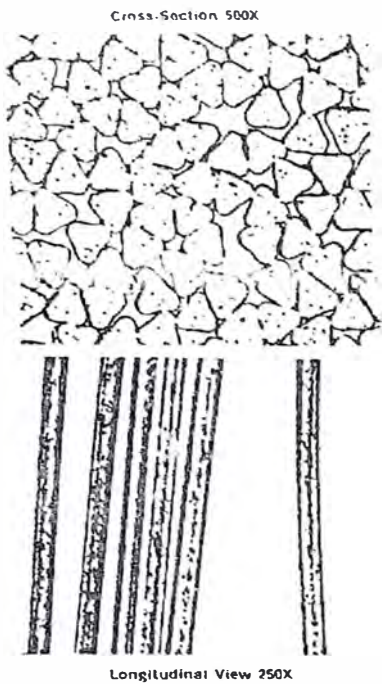


Fig. 43. Polyester. Low modification ratio trilobal. 1.4 denier (0.15 tex) per filament, semi-dull luster.

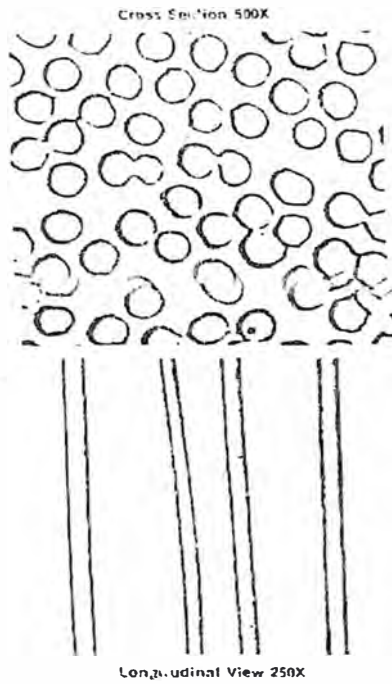


Fig. 44. Rayon, cuprammonium. 1.3 denier (0.14 tex) per filament, bright luster.

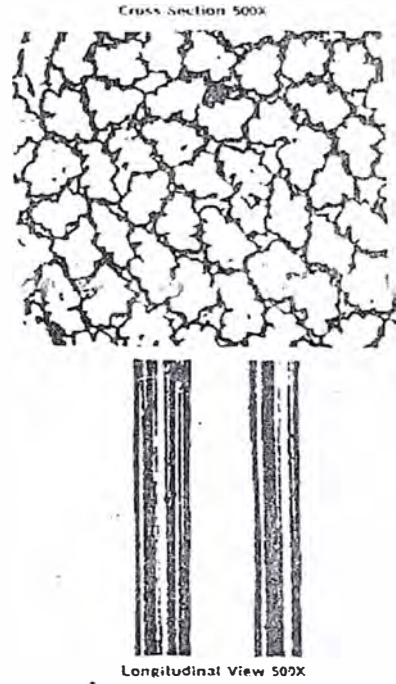


Fig. 45. Rayon, viscose. Regular tenacity, bright.

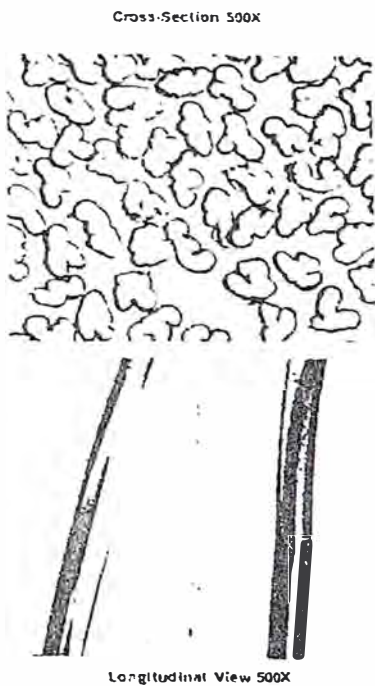


Fig. 46. Rayon, viscose. High tenacity, high wet elongation.

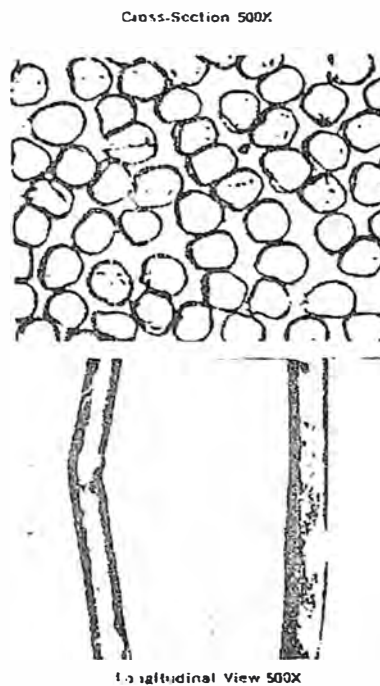


Fig. 47. Rayon, viscose. High tenacity, low wet elongation.

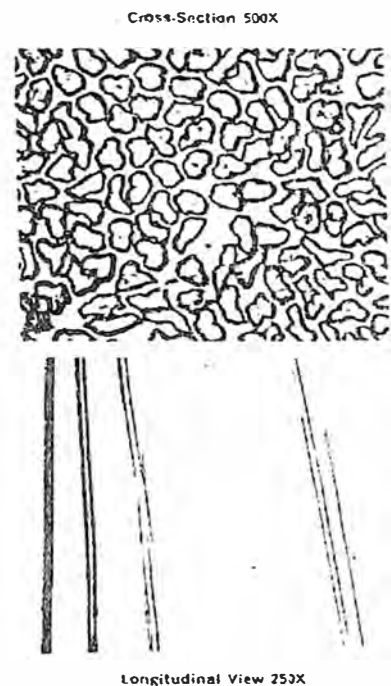


Fig. 48. Rayon, saponified acetate. 0.8 denier (0.09 tex) per filament, bright luster.

Apéndice No 1H



Fig. 49. Rayon, viscose, Modified, 30 denier (0.33 tex) per filament, bright luster.

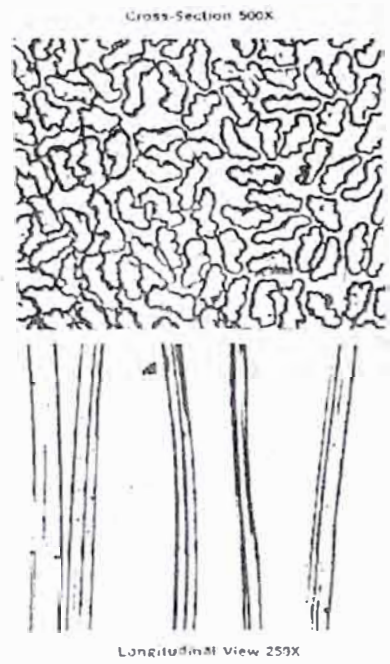


Fig. 50. Rayon, viscose, Modified, 15 denier (0.17 tex) per filament, bright luster.

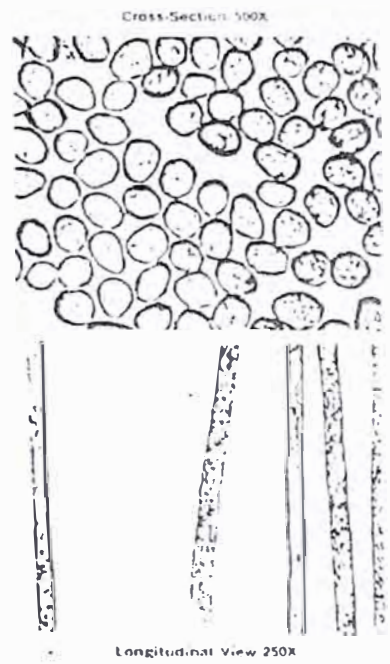


Fig. 51. Rayon, viscose, Modified, 15 denier (0.17 tex) per filament, semi-dull luster.

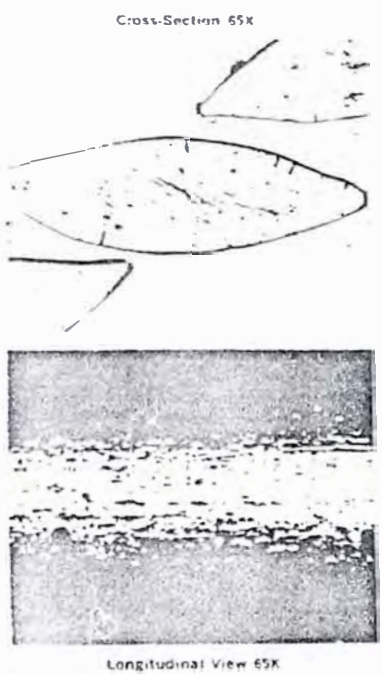


Fig. 52. Saran

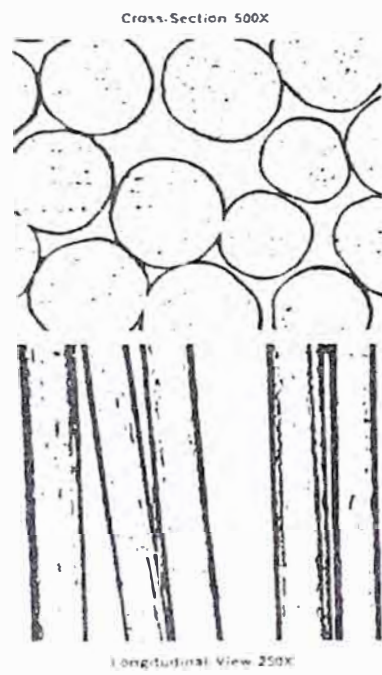


Fig. 53. Saran, 16 denier (1.76 tex) per filament, bright luster.



Fig. 54. Spandex, Adhering filaments, 1 denier (1.32 tex) per filament, dull luster.

Apéndice No II



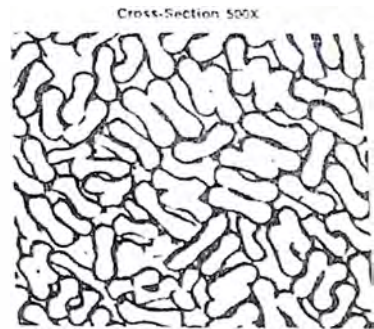
Longitudinal View 250X

Fig. 55. Spandex. Coarse monofilaments, 250 denier (27.5d tex) per filament, dull luster.



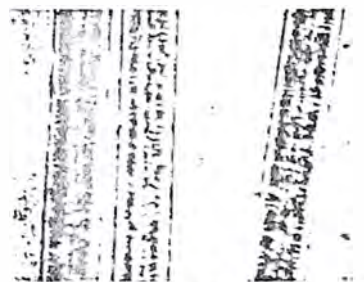
Longitudinal View 500X

Fig. 56. Fluorocarbon



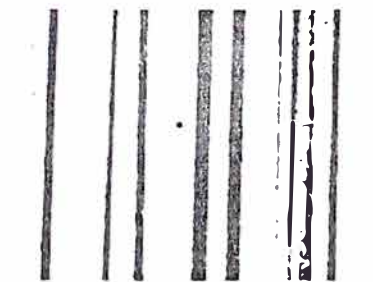
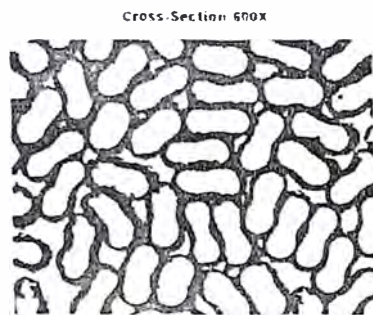
Longitudinal View 500X

Fig. 57. Vinyon



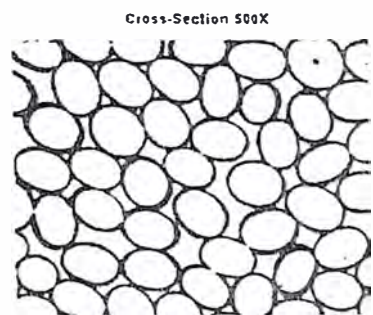
Longitudinal View 600X

Fig. 58. Aramid Round, high-tenacity filament



Longitudinal View 600X

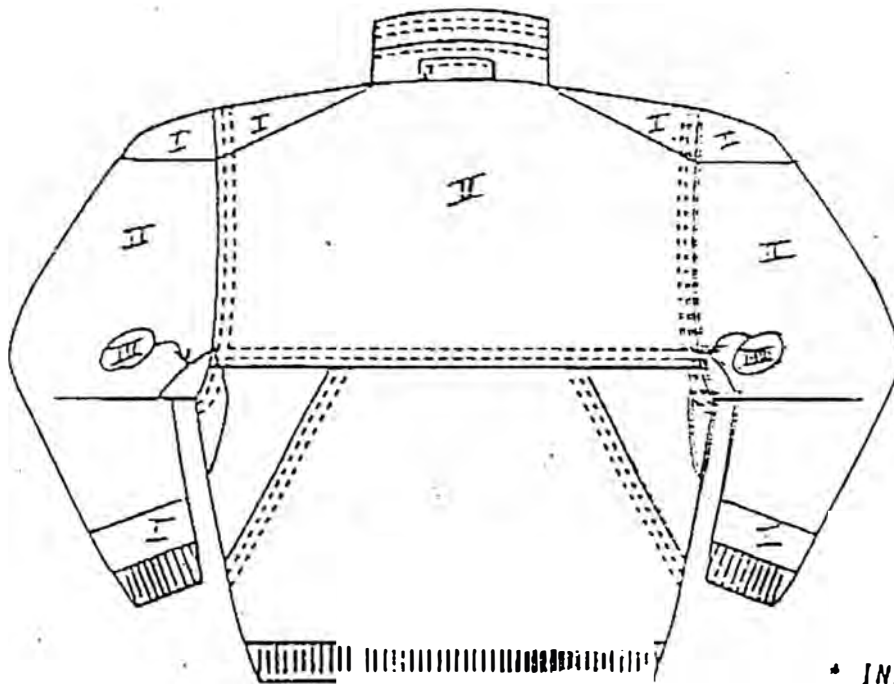
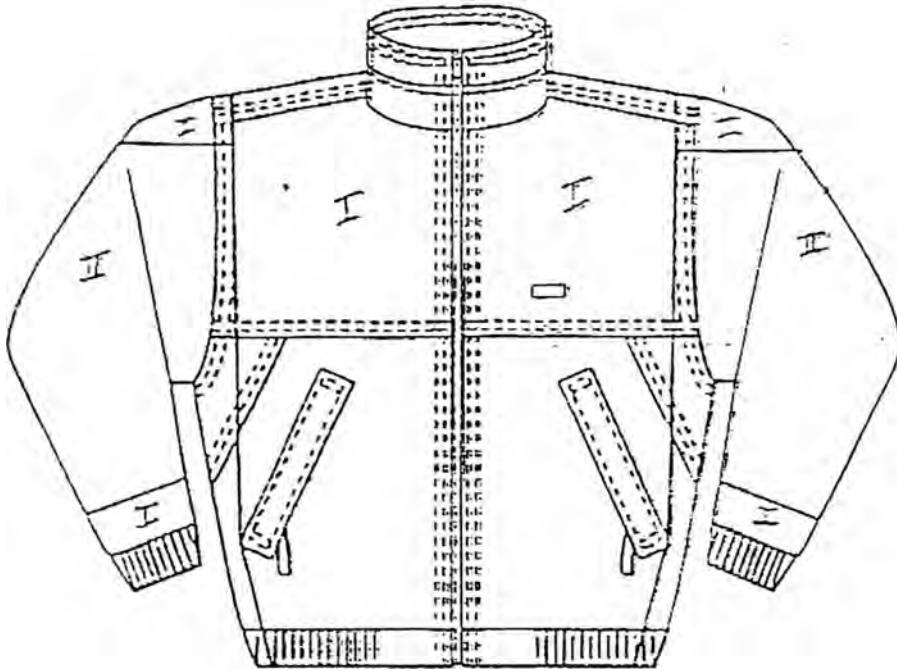
Fig. 59. Aramid FR staple fiber



Longitudinal View 500X

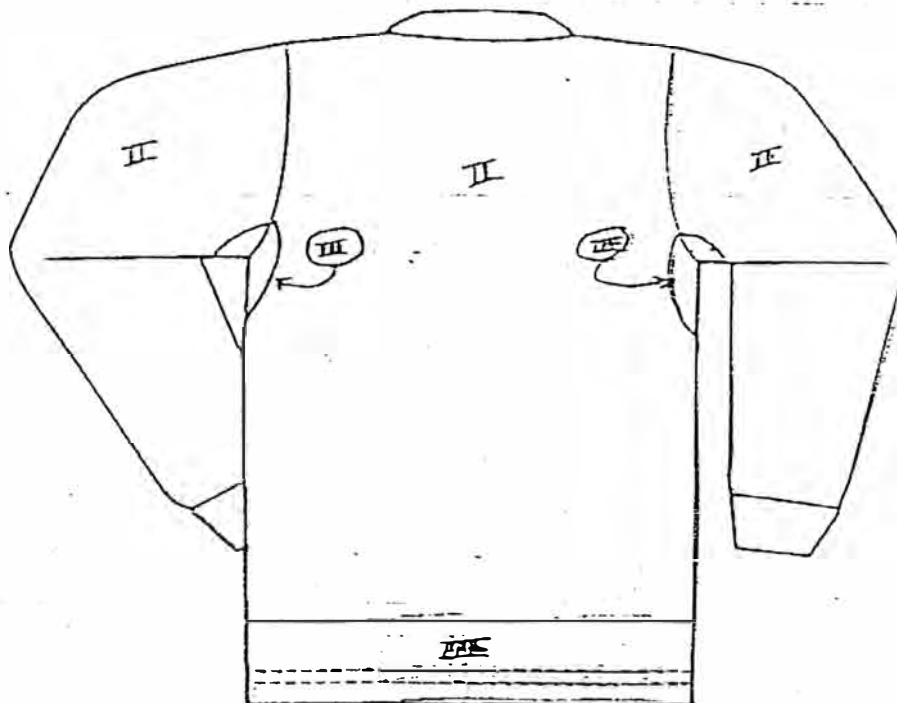
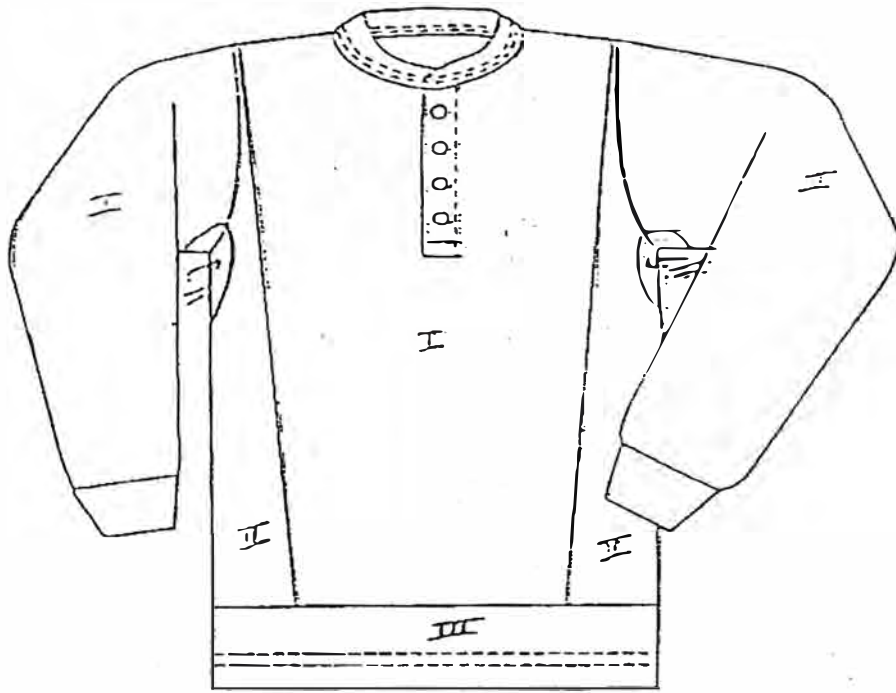
Fig. 60. Novoloid

Apéndice No 1J

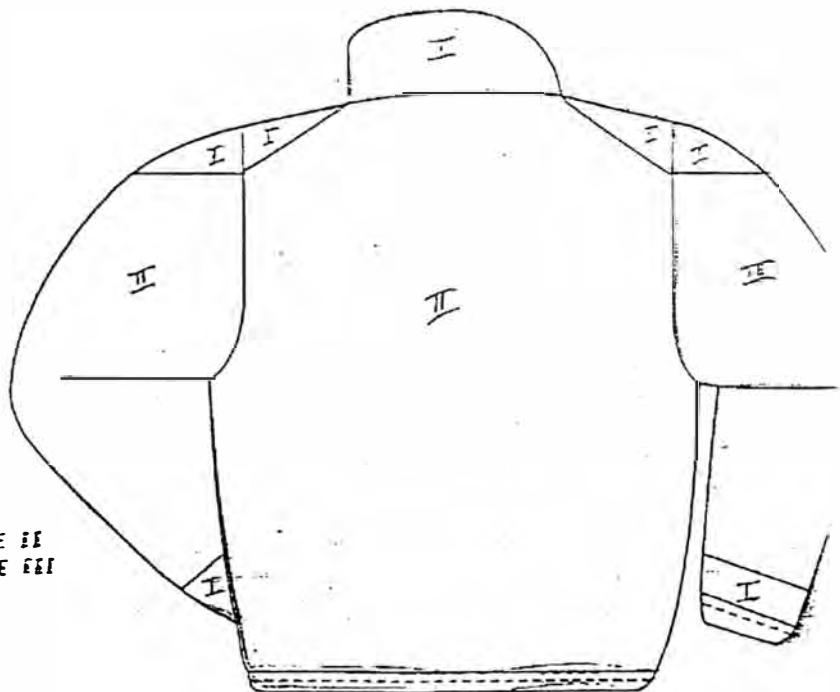
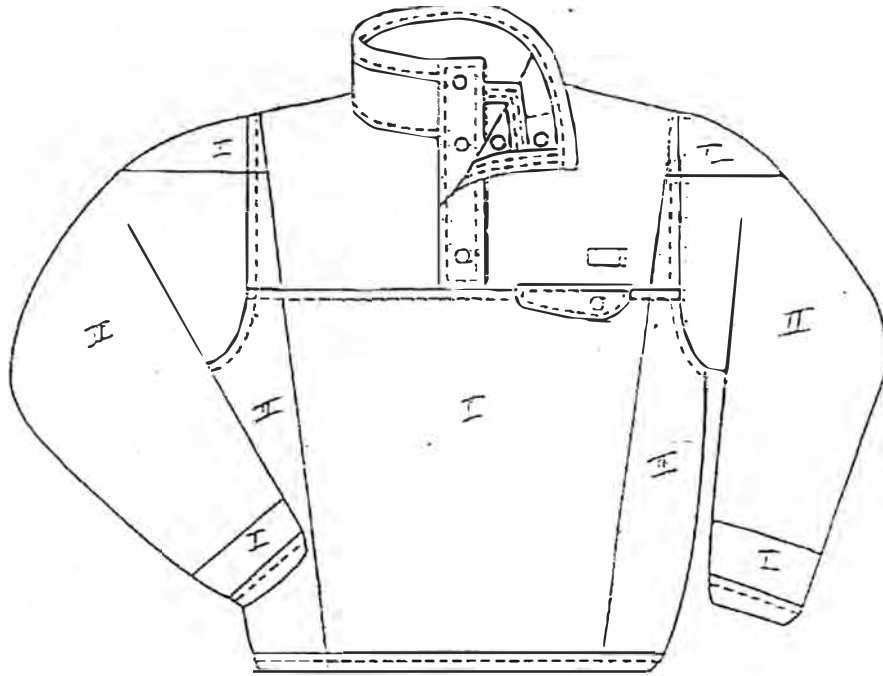


* INSIDE:

Apéndice No 2A

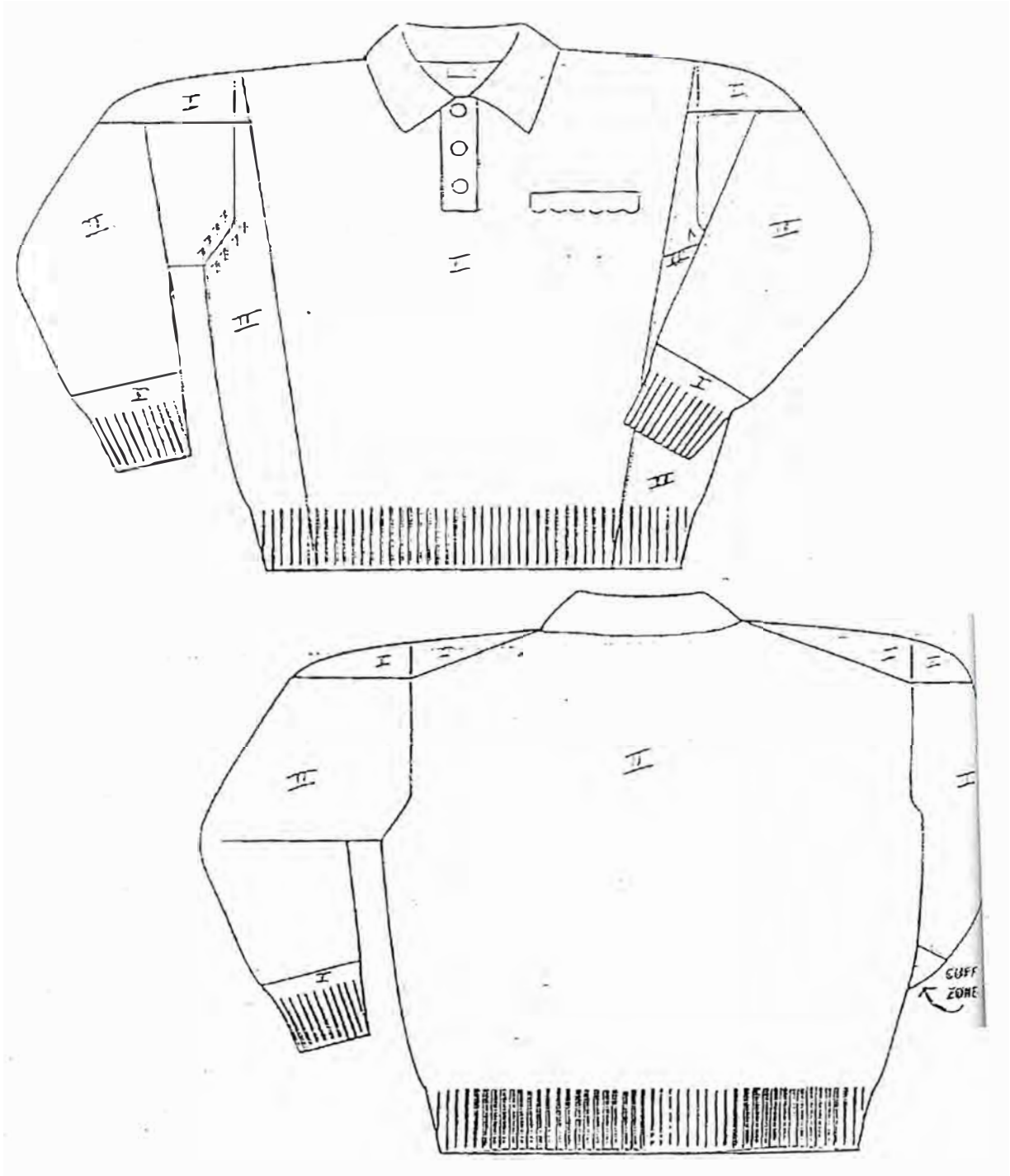


Apéndice No 2B

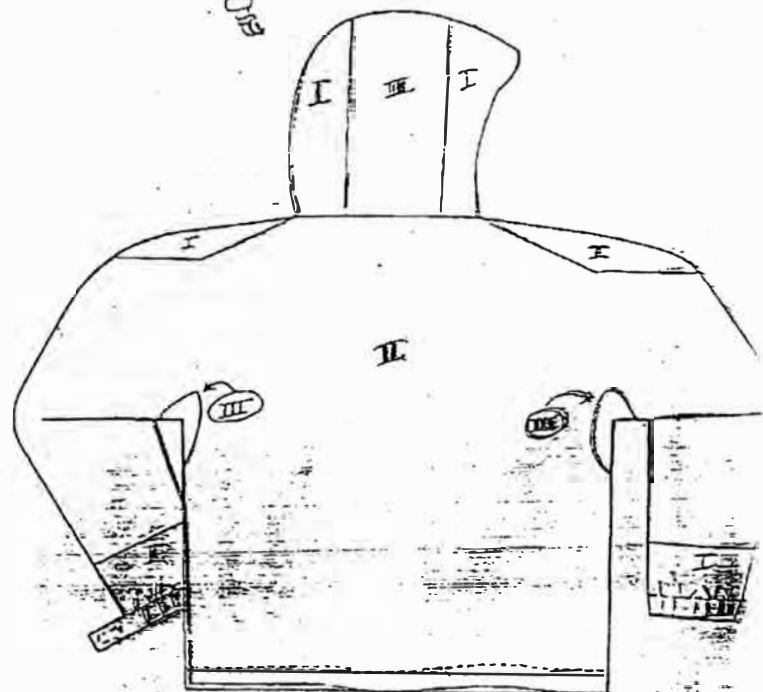
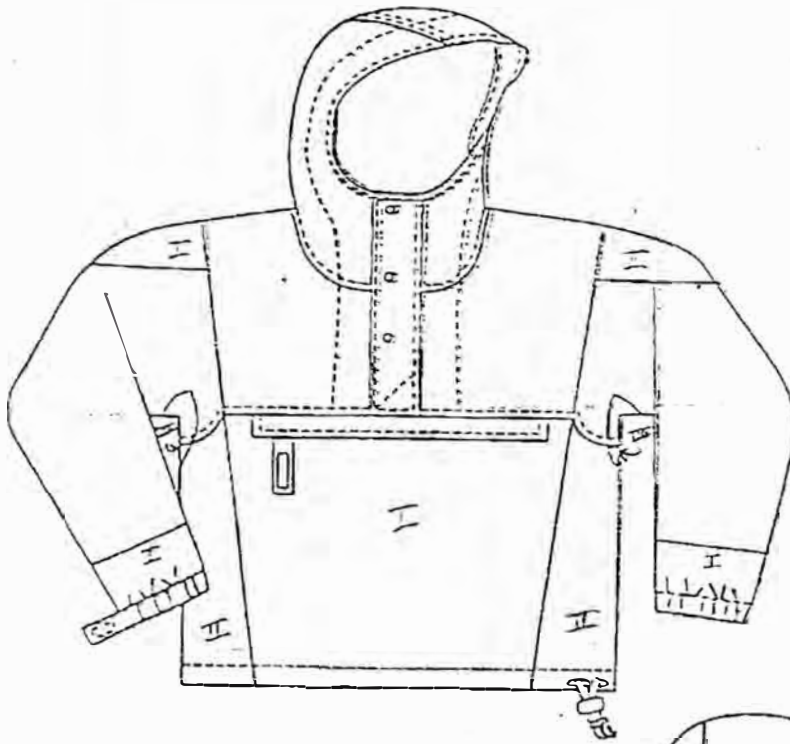


• INSIDE: ZONE I - ZONE EE
 ZONE II - ZONE EEI

Apéndice No 2C



Apéndice No 2D

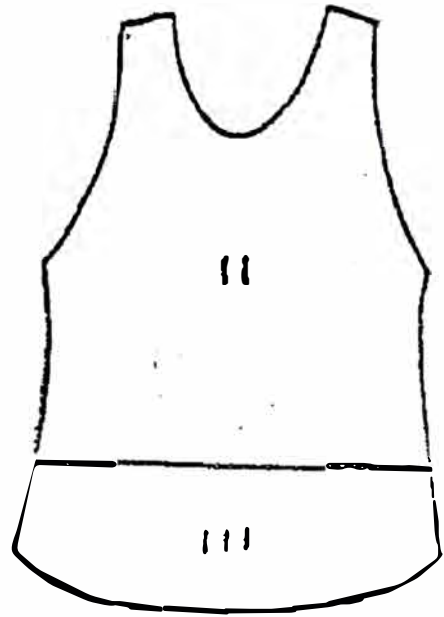


• INSIDE: ZONE I - ZONE II
 ZONE II - ZONE III

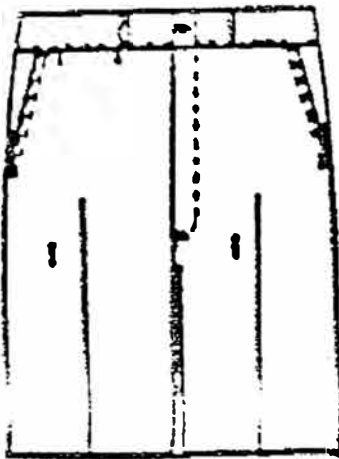
Apéndice No 2E



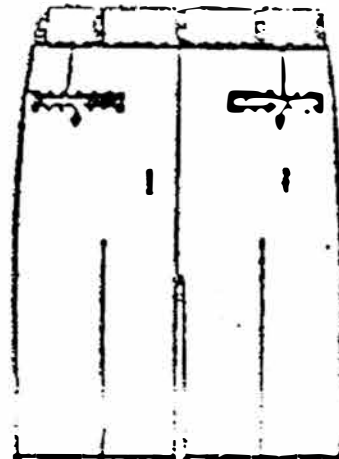
FRONT



BACK



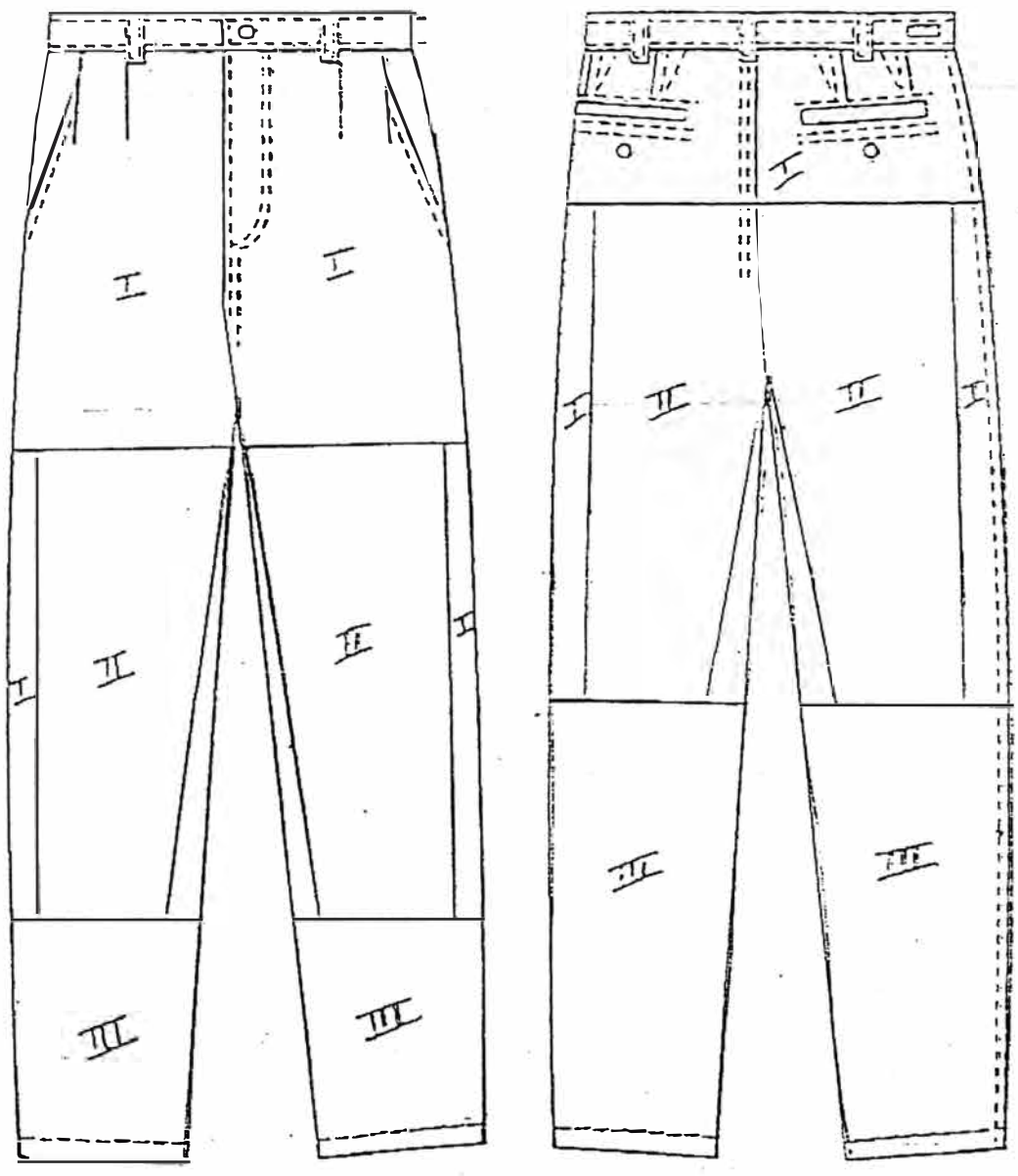
FRONT



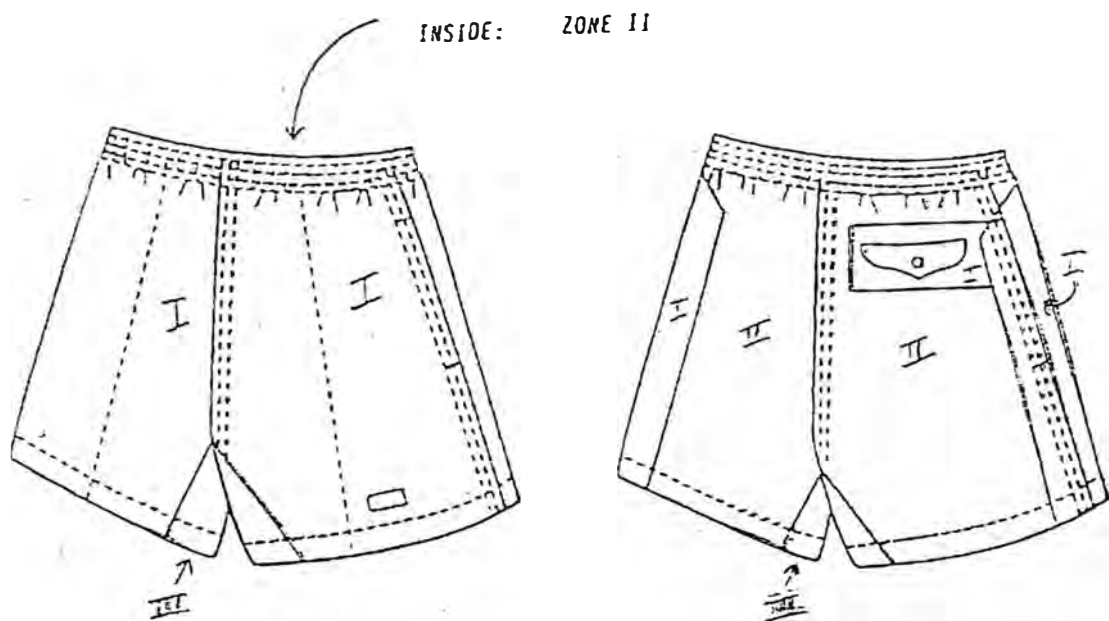
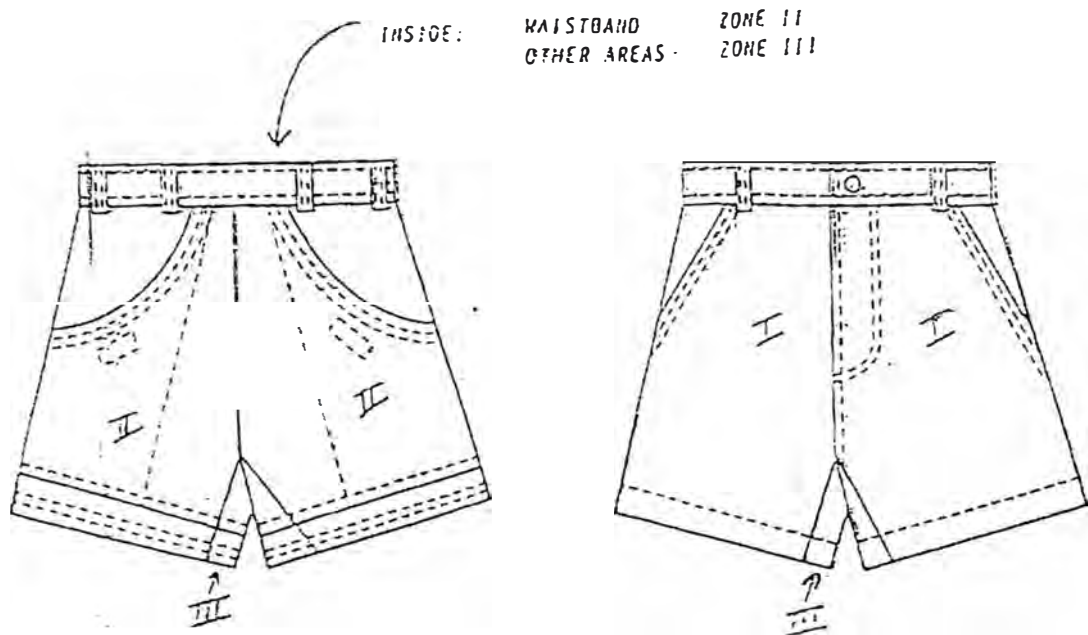
BACK

Apéndice No 2F

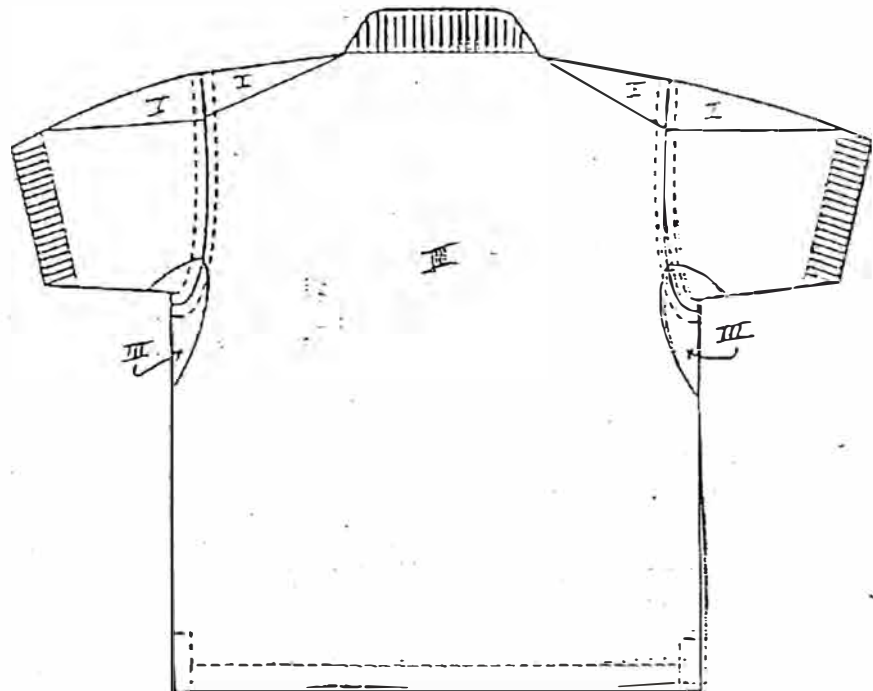
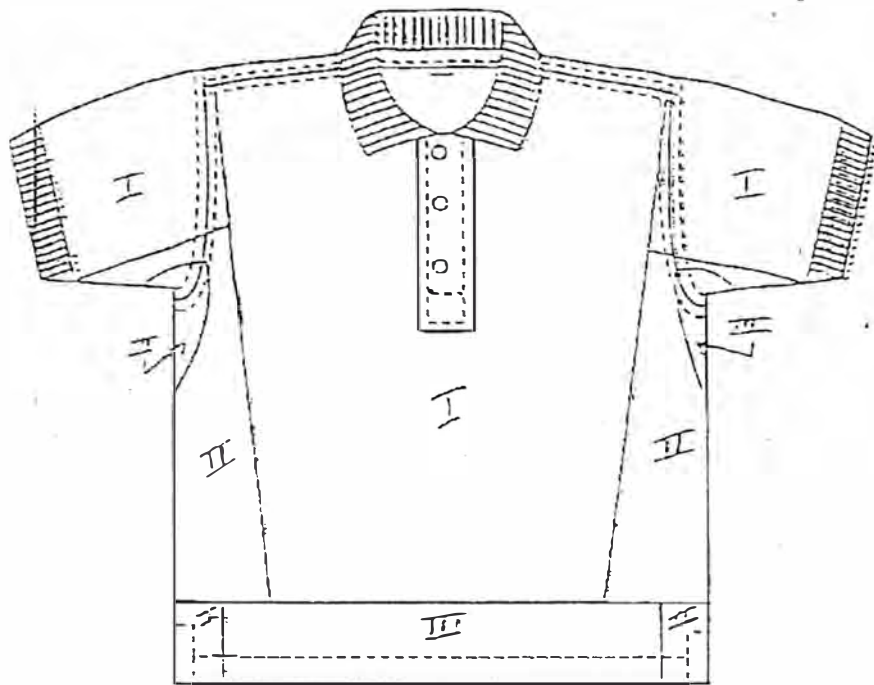
INSIDE: * WAISTBAND. -- ZONE II
* OTHER AREAS. - ZONE III



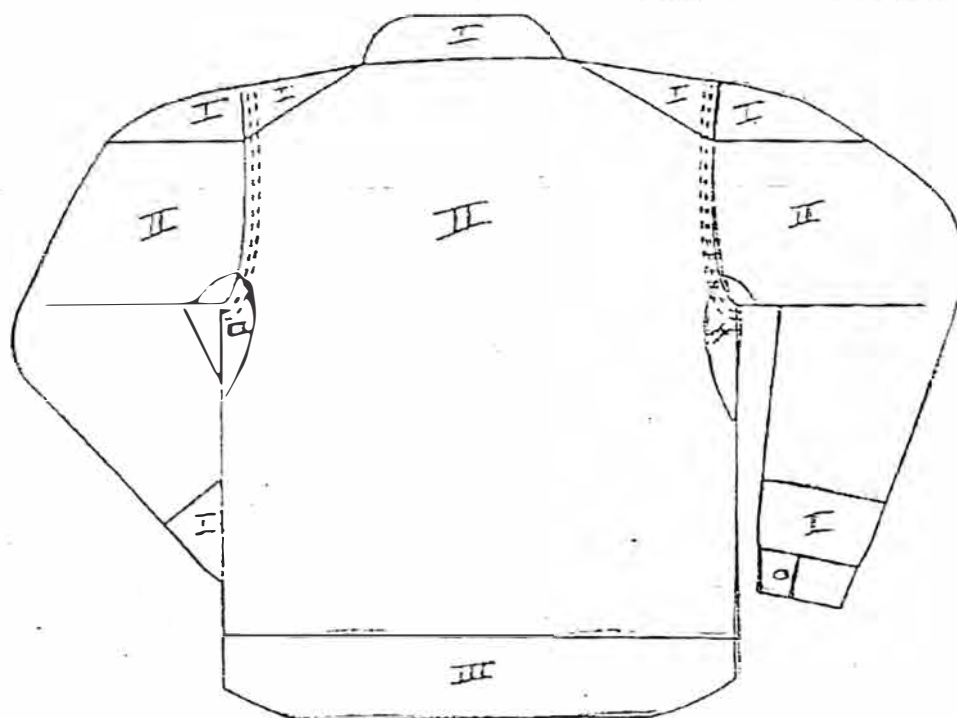
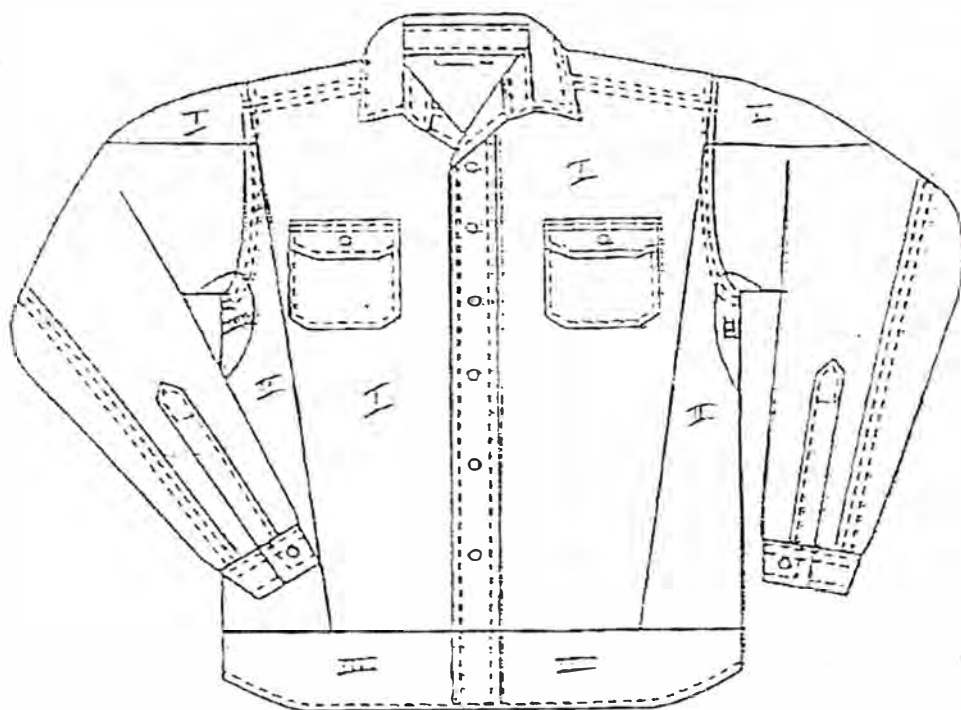
Apéndice No 2H



Apéndice No 21



Apêndice No 2J



Apéndice No 2K

*** PRUEBAS EN PRENDAS PARA ADULTOS:**

Prenda : Men's Knit Top (Rib 2x2)

PRUEBAS	METODOS DE ENSAYOS	REQUERIMIENTOS
Peso del tejido	ASTM D3776	+/- 5%
Contenido de Formaldehido	JIS L1041	75 ppm máx
Valor del pH	AATCC 81	6-8
Resistencia al estallido	ASTM D3786	60 Lbs mín
Estabilidad dimensional	AATCC 135	L = 3.5 % A = 5 %
Solidez al frote	AATCC 8	Seco = 4 Húmedo = 3
Solidez al lavado doméstico	AATCC 61	Clase = 4 mín cambio de color Clase = 3 mín manchado
Solidez a la luz	AATCC 16E	Clase = 3.5 a 20 Hrs
Resistencia al Pilling	ASTM D3512	Clase = 3 mín
Revirado	AATCC 179	Máx 5%
Contenido de níquel	MTL 1001	Negativo
Solidez al sudor	AATCC 15	Clase = 3.5 mín
Apariencia de la prenda	AATCC 150	Clase = 4 mín

*** PRUEBAS EN PRENDAS PARA INFANTES MENORES A 36 MESES**

Prenda : Baby Top fabric (Rib 2x2)

PRUEBAS	METODOS DE ENSAYOS	REQUERIMIENTOS
Peso del tejido	ASTM D3776	+/- 5%
Inflamabilidad	16 CFR 1610	Clase 1
Contenido de Formaldehido	JIS L1041	20 ppm máx
Colorantes azo	MTL C1003	30 ppm máx
Valor del pH	AATCC 81	5.5-6.5
Resistencia al estallido	ASTM D3786	50 Lbs mín
Estabilidad dimensional	AATCC 135	L = 3.5 % A = 5 %
Solidez al frote	AATCC 8	Seco = 4 Húmedo = 3
Solidez al lavado doméstico	AATCC 61	Clase = 4 mín cambio de color Clase = 3 mín manchado
Solidez al ozono	AATCC 109	Clase = 4 mín
Solidez a la luz	AATCC 16E	Clase = 3.5 a 20 Hrs
Solidez al blanqueo con cloro	MTL S1003	Clase = 4 mín
Solidez al blanqueo sin cloro	MTL S1004	Clase = 4 mín
Resistencia al Pilling	ASTM D3512	Clase = 4 mín
Revirado	AATCC 179	Máx 5%
Recuperación elástica	MTL S1005	L = 85% A =85%
Solidez al sudor	AATCC 15	Clase = 3.5 mín
Apariencia de la prenda	AATCC 150	Clase = 4 mín