

ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS

LIMA - PERU

PROYECTO

DE UNA

FABRICA DE MEDIAS NYLON "FULL FASHIONED"

PRESENTADO POR EL EX-ALUMNO

JAMES A. WOODROFFE

PARA OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL

LIMA, JULIO DE 1950

PROYECTO DE UNA FABRICA DE MEDIAS NYLON FULL FASHIONED EN EL PERU

RESUMEN

Mercado actual en el Perú para medias finas de señora.- Estadísticas de importación y producción local.- Volúmen de producción de la fábrica a instalarse. Por qué con hilaza nylon y produciendo medias del tipo "Full Fashioned".- Estadísticas de producción en los Estados Unidos de Norte-América.- Producción de medias nylon en países vecinos como Chile y Colombia.- Situación legal de la importación de hilaza nylon de los Estados Unidos de Norte-América.- Importación de medias nylon terminadas.- Tendencia del mercado a consumir mayor cantidad de medias finas: Factores al respecto.- Interés nacional en esta fábrica: Considerable economía de divisas y otros beneficios.

Nylon.- Su descubrimiento por Du Pont.- Proceso de Investigación.- Fórmula del nylon.- Producción del nylon.- Hexametileno diamina y ácido adípico.- "Sal de Nylon".- Evaporación; Polimerización; Reducción; Mantenido; Extrusión; Cortado; Hilado; Estirado; Revisión y Despacho.- Control de Producción.- Breve idea de los diversos usos actuales del nylon.

Propiedades Físicas y Químicas del nylon.- Tenacidad y Alargamiento; Resistencia a los agentes químicos; Resistencia al roce; Densidad; Recuperación elástica; Capacidad de estiramiento; Inflamabilidad; Temperatura de fusión; "Fijado"; Resistencia a ataques de insectos; Resistencia a hongos, microorganismos y mohos; Resistencia a la luz; Resistencia al sudor; Capacidad de absorción de humedad; Encogimiento e hinchamiento; Materiales del nylon extraíbles con agua; Propiedades toxicológicas; Identificación de la hilaza nylon.

Relación de los tipos de hilaza nylon para medias que está produciendo actualmente Du Pont.- Torcido del nylon ("Throwing").- Necesidad de este proceso.- Operaciones: Redevanado, Torcido, Fijación del torcido, Encolado, Enconado.- Relación de torcedores en los Estados Unidos de Norte-América.

Fabricación de las medias nylon.- Tejido,- Partes que constituyen la media "full fashioned".- Tipo de máquinas: "Logger-Footer" y "Single Unit".- Forma de tejer la media.- Fabricantes de máquinas de tejer medias en los Estados Unidos de Norte-América.- Denier.- Gauge.- Tipos de construcciones mas corrientes de medias nylon indicando denier de la hilaza usada en las diferentes partes de las medias, número de filamentos, torsiones y clases de nylon usadas.- Gauges de las máquinas empleadas.- Tendencia actual del mercado en los Estados Unidos de Norte-América.- Peso de las medias nylon.- Acondicionamiento de la hilaza nylon.- Almacenaje.- Emulsiones de cubetas.- Procedimiento de tejido.- Humedad.- Tensiones.- Bordes.

Remallado ("Looping").- Descripción de la operación.- Máquina usada.- Tipos de hilos usados.- Relación de fabricantes.

Costura.- Descripción de la operación.- Máquina usada.- Tipos de hilos empleados.- Relación de fabricantes.

- -

Examen de la media en crudo.- Clasificación.- Defectos.- Control de estos.- Remendado.

Prehormado.- Importancia y necesidad de la operación.- Descripción de ésta.- Tipo de máquinas usadas.- Nombres de fabricantes.- Teoría del prehormado.

- -

Descrudado.- Operación.- Fórmulas.

Teñido.- Tipo de colorantes usados.- Máquinas de teñir.- Método de teñido.- Fórmulas.- Matices de Moda.- Matiz negro con colorantes acetato desarrollados.- Método del ácido tánico para teñir medias nylon monofilamento.- Decoloración y reteñido de medias nylon.

Acabado de medias nylon.- Objeto de esta operación.- Fórmulas y productos empleados.- Método de aplicación.

Hormado Final (Boarding).- Descripción de la operación.- Procedimiento.- Tipos de máquinas.- Fabricantes.

Emparejado e Inspección de medias terminadas.- Procedimiento.- Clasificación según calidad.- Control de defectos.

Sellado, doblado, colocación en cajas y despacho.- Procedimiento.

Control del Calce de la Media Nylon.- Importancia de este procedimiento.- Examen de Laboratorio.- Pruebas de calce en hormas especiales.- Juicio crítico de uso.

Producción y Ventas.- Precios prevalentes en el mercado.- Medias extranjeras y nacionales.- Producción de la fábrica que se está estudiando por tipo de medias.- Estimado de precios de venta.- Totales.

Costo de la maquinaria y gastos de instalación.- Detalle de estos según cotizaciones solicitadas especialmente para este proyecto.- Precios F.A.S., C.I.F. Callao.- Estimado de gastos por derechos de aduana, impuestos adicionales y despacho.- Costo total.

Lugar de instalación de la Fábrica.- Factores que se han considerado.- Area y precio del terreno escogido.

Edificio.- Descripción del edificio (Plano adjunto).- Presupuesto detallado para la construcción del edificio.- Total General.

Mobiliario.- Estimado de gastos por este concepto.

Aire acondicionado.- Razones que hacen muy conveniente su instalación.- Tipo de sistema de aire acondicionado.- Cálculo aproximado de las toneladas de refrigeración y calor necesarias con el objeto de tener una idea del costo de la instalación.- Equipo escogido.- Costo.

Personal.- Estudio del personal necesario.- Sueldos de empleados y jornales de obreros.- Administración, Producción y Ventas.- Totales Generales.

Estudio del consumo de vapor de la fábrica.- Consumo de agua.- Consumo de

electricidad.- Consumo de petróleo.- Cálculo del caldero necesario.- Ablandador de agua.

Costo de Producción.- Materias Primas, mano de obra directa, gastos indirectos, etc.- Gastos de Venta y Administración.- Costo Total de fabricación.- Costo por docena de pares.

Capital Necesario.- Capital fijo.- Capital en movimiento.- Total.

Cálculo de las utilidades.- Comentarios.

Conclusiones.- Conveniencia de establecer la fábrica que se ha estudiado.- Factores variables a considerarse.

Cuadro de importaciones de medias de señora al país durante los últimos años.- Producción Nacional.

Bibliografía.

Relación parcial y de utilidad práctica de fabricantes de máquinas; casas que suministran las diversas materias primas, etc. con direcciones en Estados Unidos.- Relación de representantes en el Perú si lo tienen, y dirección de estos.

Copias fotostáticas de fotografías mostrando:

- 1.- Máquina de tejer medias "full fashioned".- Vista general.
- 2.- Máquina de tejer medias "full fashioned".- Vista de cerca de una sección.
- 3.- Operación y máquina de remallar ("Loopers")
- 4.- Costura de la media.
- 5.- Revisión en crudo de la media.
- 6.- Máquina "Turbo" de prehormado.
- 7.- Máquina "Paramount" de hormado.
- 8.- Efecto del prehormado en la media nylon.
- 9.- Máquinas de teñir.

Plano de distribución de la fábrica a escala 1 : 100

PROYECTO DE UNA FABRICA DE MEDIAS NYLON FULL FASHIONED EN EL PERU

INTRODUCCION

Mercado actual en el Perú para medias finas.- Estadísticas de importación y producción nacional.- Posibilidad de la implantación de una nueva fábrica de medias finas.

Estudiando la importación de medias de señora en el Perú en el Anuario del Comercio Exterior del Perú, del Departamento de Estadística de la Aduana del Callao, se encuentra que medias y calcetines están comprendidas en una misma partida y por kilo legal. Como nos interesa en este estudio la importación de medias para señora únicamente hemos asumido de que en las partidas que corresponden a las medias y calcetines de seda natural y seda artificial el 80% son medias de señora y de que el kilo legal corresponde aproximadamente a tres docenas de pares. En el caso del algodón suponemos que la mitad o sea el 50% corresponde a medias de señora y de que el kilo legal es equivalente a una docena de pares. Esta es la única forma de llegar a una cifra tangible en producción y consumo de medias o sea la docena de pares. Están basadas en el criterio de que en el país no se consume una gran cantidad de calcetín de seda para hombre, pero sí de algodón, siendo también la producción nacional insuficiente. También se ha tomado en cuenta el peso término medio de las medias de seda artificial, nylon y algodón, haciendo una deducción por el peso legal en relación al peso neto. Refiriéndonos al cuadro detallado de importaciones por Arancel que se encuentra al fin de este estudio y a la producción nacional que también se encuentra en las páginas finales, llegamos a las siguientes cifras aproximadas:

	<u>1937</u>	<u>1938</u>	<u>1939</u>	<u>1940</u>	<u>1941</u>	<u>1942</u>	<u>1943</u>
Importación de medias finas de señora en docena de pares (Nylon, rayón o seda natural)	21,000	21,000	15,000	33,000	33,000	10,000	19,000
	<u>1944</u>	<u>1945</u>	<u>1946</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>		
	24,000	12,000	24,000	37,000	21,000		
Importación de medias de señora de algodón, mercerizado y sin mercerizar en doc. de pares	<u>1937</u>	<u>1938</u>	<u>1939</u>	<u>1940</u>	<u>1941</u>	<u>1942</u>	
	140,000	135,000	90,000	105,000	82,000	33,000	
	<u>1943</u>	<u>1944</u>	<u>1945</u>	<u>1946</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>	
	105,000	33,000	45,000	55,000	42,000	8,500	

	<u>1943</u>	<u>1945</u>	<u>1947</u>
Producción Nacional de medias finas de señora en doc. de pares (Nylon, rayón o seda natural)	30,000	40,000	30,000

	<u>1943</u>	<u>1945</u>	<u>1947</u>
Producción Nacional de medias de algodón en docena de pares	55,000	65,000	71,000

Los datos de la producción nacional también consideran juntos las medias y calcetines, pero están expresadas en pares. Para la distribución de la producción entre medias de señora y calcetines se ha usado la misma distribución que en el caso de las importaciones. En el Boletín de Estadística Industrial de la Dirección de Industrias del Ministerio de Fomento solo se encontraron datos sobre los años mencionados.

En Lima existe actualmente una fábrica fundada en 1937 y que produce medias nylon del tipo "full fashioned" en apreciables cantidades. Sin embargo tomando el promedio de importaciones de los últimos cuatro años se nota que existe un déficit en la producción local de unas 24,000 docenas de pares de medias finas al año, que son indudablemente de nylon, como se verá mas adelante por los cuadros de producción de medias en Estados Unidos de Norte América de donde proceden principalmente estas medias. Tomando el año 1947 donde se tienen datos de importación y producción local se ve que el consumo total de medias finas en el país de unas 55,000 docenas de pares ese año. El consumo local de medias finas tiende a aumentar por una serie de factores tales como el mejoramiento del nivel de vida del obrero, deseo de vestirse mejor, incorporación gradual de familias en un medio económico superior por trabajos especializados con buenos sueldos en la creciente industrialización del país. El fuerte movimiento de aumento de la población, afluencia a Lima de gente de provincias y del campo, etc. Un factor que tampoco puede ignorarse es la inmigración, pues una mujer usa por lo menos 8 pares de medias al año cuando viste bien, siendo este promedio en los Estados Unidos de Norte América de casi una docena de pares. Como dato comparativo tenemos que en Chile existe una capacidad de producción local de unas 350,000 docenas de pares de medias nylon y en Colombia de unas 150,000 docenas de pares.

Teniendo en cuenta también el constante aumento de consumo de medias nylon

contemplamos la instalación de una fábrica con una producción de 24,000 docenas de pares de medias nylon "full fashioned" al año, trabajando dos turnos diarios. Debe tomarse en cuenta también de que esta producción máxima solo se podrá alcanzar en el segundo año después de instalada la fábrica y el personal de tejedores y obreros esté completamente entrenado.

Suponiendo que la instalación de la fábrica pudiera terminarse en Diciembre de 1950, en 1951 probablemente se habrían producido únicamente 16,000 docenas de pares y solo en 1952 las 24,000 docenas de pares, capacidad máxima de la fábrica en dos turnos.

Se ha contemplado también en la construcción del edificio una fácil y ordenada expansión a doble número de máquinas.

En relación a las posibilidades de exportar, esto sería posible a Ecuador y Bolivia si las medias compitieran en precio con las americanas, quizás mediante tratados comerciales, existiendo un mercado potencial de exportación de unas 30,000 docenas de pares en estos países, siendo la producción local muy pequeña. Chile tiene una producción que cubre completamente sus necesidades de medias y Colombia en una gran parte. En este estudio se ha tomado en cuenta solamente el consumo local del país y se menciona las posibilidades de exportación solamente como referencia.

Este proyecto tiene utilidad nacional, si se considera que ahorraría al país una gran cantidad de divisas resultante de la diferencia de precio entre las medias terminadas que hay que pagar y el valor de la materia prima hilaza nylon, torcida y en conos, anilinas, repuestos, etc. que solo constituyen una parte del valor de la media terminada, siendo el resto del costo comprendido en la amortización de la maquinaria, salarios, sueldos, local, y ganancia, quedándose este dinero en el país y dando un trabajo bien remunerado a unas 70 personas, además de los beneficios que por concepto de impuestos van a contribuir a la riqueza del Erario Nacional.

Reconociendo que las disposiciones sobre importación puede variar, actualmente la importación de medias de nylon terminadas de los Estados Unidos de Norte América está prohibida, una lógica medida que es probable continúe, pues favorece a la industria nacional. Sin embargo la importación de medias nylon es enteramente libre del

área de la esterlina, como toda otra clase de mercadería.

La hilaza nylon siendo una materia prima indispensable para la industria de medias, se puede importar de los Estados Unidos mediante una cuota de acuerdo a la capacidad de producción de la fábrica y que se solicita al Ministerio de Hacienda.

La razón por lo que se ha escogido el nylon como materia prima es evidente, pues el nylon es preferido por las mujeres por ser posible el fabricarse medias mas delgadas, mas bellas y de mayor duración. Las medias nylon además se secan muy rápido después de lavarse y no se deforman y no son un lujo como alguna gente cree, pues por su mayor duración resulta más económico el usarlas, que aquellas de rayon y seda. Naturalmente que la media de 15 denier que se fabrica actualmente dura menos que aquellas de 30 o 40 denier, por ser mas delgadas. Actualmente se fabrican medias nylon en todos estos tipos y hace algunos años solo en 30 y 40 denier, lo cual ha hecho pensar a mucha gente que el nylon "antes duraba mas". Un factor importante en la duración de la media es el "gauge", o sea el número de agujas que tiene la máquina, como explicaremos con mayor detalle mas adelante.

La fábrica se ha escogido del tipo de media "full fashioned" sobre el tipo de medias circulares, pues la mayoría de las mujeres prefieren aquel tipo de medias, aunque el costo de producción es algo mayor. La media "full fashioned" se teje en máquinas rectilíneas y es cosida posteriormente por la parte de atrás, mientras que la media circular que se teje en máquinas circulares rotatorias no necesita costura, aunque en algunos casos se le coloca una costura falsa para imitar a la media "full fashioned" de mayor precio. La media "full fashioned" mediante una reducción en el ancho de la media en partes como el tobillo, se adapta mejor a la forma de la pierna, aparte de que la puntada es más nitida y también la costura agrada a la mayoría de las mujeres. La media circular sin costura, a pesar de que se ha progresado bastante en este tipo de máquinas, no se moldea tan bien a la pierna y el "agarre" no es tan perfecto. La operación del prehormado que se explica posteriormente en las medias nylon ha contribuido a que una media nylon circular sea muy superior a una de rayón del mismo tipo. En circulares generalmente se produce un tipo de medias mas barato de rayón o algodón aunque en los últimos años en las nuevas máquinas circulares de 400 agujas y 3.75" de

diámetro se produce tipos bien finos de medias nylon, las cuales han encontrado cierta aceptación en el mercado.

En el Perú las fábricas de medias circulares trabajan rayón y algodón y la única fábrica de medias full fashioned produce medias finas de nylon, y hasta hace poco de seda natural. No existen máquinas circulares de 400 agujas en el Perú, a nuestro conocimiento.

A continuación se dá un cuadro sobre la producción de medias de señora en los Estados Unidos de Norte América, por el cual se nota claramente: a) La abrumadora preferencia por nylon sobre otras hilazas, habiéndose desplazado al rayón y seda natural. b) La mayor producción de full fashioned sobre circulares. Esta tendencia se puede aplicar perfectamente bien al Perú en el caso de medias finas. Naturalmente que en nuestro país el consumo de medias de algodón es mucho mayor en proporción, no por preferencia, sino por razón de costo menor.

PRODUCCION DE MEDIAS DE SEÑORA EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA

En docenas de pares:

<u>Full Fashioned</u>	<u>1939</u>	<u>1948</u>	<u>1949</u>
Todas de seda y pierna de seda natural	43,708,161	403,373	320,040
Todas de nylon y pierna de nylon		42,867,223	44,741,926
Todas de rayón y pierna de rayón		1,238,682	169,788
Otras		196,679	171,533
TOTAL FULL FASHIONED	43,822,327	44,705,957	45,403,287
-			
<u>Sin costura (Circulares)</u>			
Todas de nylon y pierna de nylon		3,795,614	3,632,751
Todas de rayón y pierna de rayón	3,592,491	1,638,042	1,515,420
Algodón	3,292,656	2,372,749	1,856,196
Otras	9,484,851	710,514	478,125
TOTAL SIN COSTURA	16,369,998	8,516,919	7,482,492

Nylon.- La materia prima principal en la fábrica que contemplamos es la hilaza nylon. Esta hilaza fué descubierta y desarrollada después de largos años de investigación por la Cia. E.I. du Pont de Nemours Co. Inc., Wilmington, Delaware, U.S.A.

En 1928 la compañía Du Pont empezó lo que se llamó "Investigación Fundamental" o "Pura", es decir una investigación de conocimientos sin tener en cuenta su valor inmediato práctico, la cual puede ser de utilidad práctica dentro de un tiempo mas o menos considerable. La investigación "Aplicada" usa los conocimientos adquiridos en el tipo anterior de investigación para su aplicación en los problemas diarios. A cargo del grupo de investigación pura fué puesto el Dr. Wallace H. Carothers, un notable químico. Carothers se concentró en el estudio de las moléculas gigantes que se encuentran en la naturaleza y que son el resultado de polimerización y se propuso sintetizar aquellas moléculas gigantes conocidas como polímeros de condensación lineal, en las cuales las moléculas se unen por los extremos en cadenas de gran longitud y resistencia. La seda, el algodón y el cuero se cuentan entre los materiales comunes que tienen polímeros de este tipo.

Después de varios años de estudio, la investigación fué canalizada a las "poliaminas". El 23 de Marzo de 1934, otro "superpolímero" fué sintetizado. El mismo Carothers demostró como esta sustancia podía ser hilada como fibra. Tomó la sustancia viscosa caliente en una aguja hipodérmica y a través de la aguja salió una sustancia que al enfriarse en el aire se convirtió en un filamento sumamente delgado, en forma similar al líquido de una araña. Estirado en frío y sujeto a pruebas, este filamento lustroso igualaba en resistencia y flexibilidad a cualquiera de las fibras textiles, resistía al calor, lavado y lavado en seco. En este momento se desviaba hacia lo práctico un proyecto teórico en el cual se habían gastado hasta la fecha mas de un millón de dólares.

Mas de 100 superpolímeros fueron hechos de las poliaminas. Cada uno de ellos era ligeramente diferente. Desde el año 1935, uno de ellos identificado como el "polímero 66" fué seleccionado después de un estudio cuidadoso, como el que parecía mas práctico. De aquí en adelante un nuevo grupo de químicos, ingenieros, físicos, expertos en costos de producción y problemas de manufactura se unieron al trabajo. Había

terminado ya la fase de investigación pura para entrar ya en la investigación aplicada. Se hicieron plantas piloto en pequeña escala. El 27 de Octubre de 1938, después de 11 años de investigación "pura" y casi cuatro años de investigación "aplicada" Du Pont anunció públicamente el desarrollo de "un grupo de nuevos superpolímeros" que entre muchas aplicaciones podían ser hilados como fibras textiles con un factor de elasticidad-resistencia que sobrepasaba al del algodón, lino, lana, seda y rayón.

Las primeras medias de nylon fueron exhibidas en las Ferias Mundiales de New York y San Francisco en 1939. Las medias nylon causaron una sensación cuando el 15 de Mayo de 1940 cantidades limitadas fueron puestas a la venta al público en los Estados Unidos de Norte América. Posteriormente se erigieron las fábricas de Belle, West Virginia y Seaford, Delaware en Estados Unidos, pero como la producción de las cuales no era suficiente se instaló la planta de Martinsville, Virginia y posteriormente la de Sabina, Texas para "sal de nylon" y la de Chattanooga, Tenn.

La hilaza nylon se usa actualmente no solo para medias, que indudablemente es el uso principal, sino también para fabricar ropa interior de damas en tejido "tricot", trajes de vestir con telas fabricadas en telares corrientes para rayón, ropas de baño, etc.

También se usa industrialmente el nylon para fabricar telas para filtros, cuerdas, bolsas para el lavado, etc.

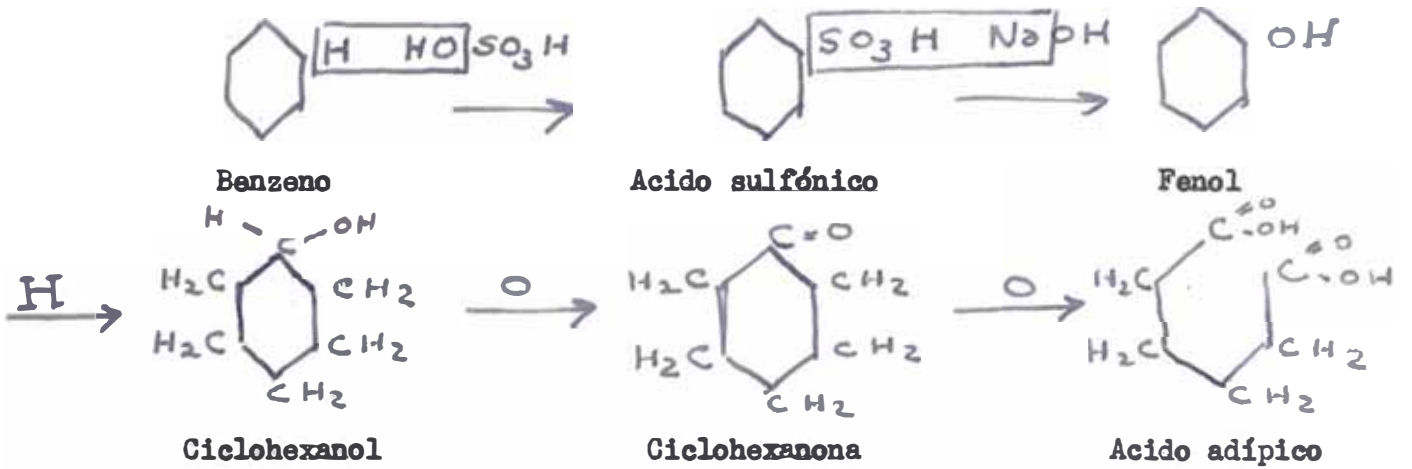
Los copos de nylon son extensamente usados como material plástico para fabricar hilos para pesca, cerdas para cepillos, vasos, etc.

Hace poco tiempo se ha introducido también la hilaza de nylon cortada ("Staple") en longitudes de 1" a 6" y en 1.5.3.0, 6.0 denier y más. Esta fibra cortada se hila ya sea por el sistema de algodón o lana y se usa sola o en mezclas, principalmente con lana comunicando propiedades muy ventajosas. Los artículos de "spun" nylon han tenido un gran éxito en calcetines, chompas, vestidos, etc.

La Cia. Du Pont gastó \$ 27.000,000 de dólares en la investigación de nylon antes de estar completamente seguros de que era una fibra comercialmente práctica.

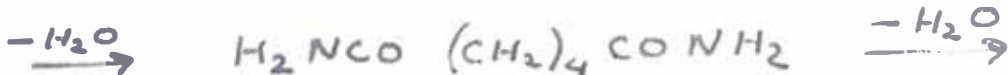
Procesos químicos en la obtención de la hilaza nylon.

Una breve idea del proceso químico que se desarrolla en la obtención del nylon se indica en las formulas siguientes:



Acido adípico

Adipato de amonio

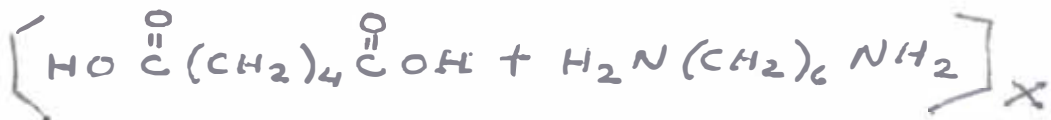


Adipamina



Adiponitrilo

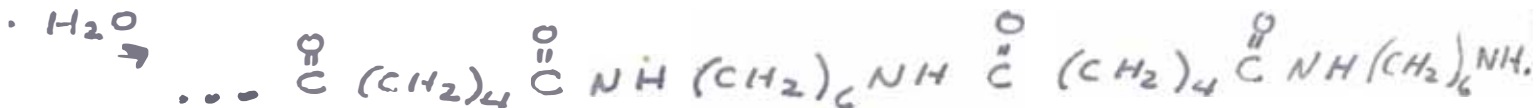
Hexametileno Diamina



Acido Adípico

Hexametileno Diamina

"Sal de Nylon"



Polímero de nylon.

El benzeno como es bien sabido se obtiene como derivado de la destilación del alquitrán de la hulla. De allí que se diga que el nylon se deriva de carbón, aire y agua. Sin embargo en la planta de Du Pont en Orange, Texas, se van a usar gas natural y petróleo como materia prima.

Manufactura de la hilaza nylon.- El nylon tipo 66 es fabricado a partir de dos compuestos químicos que son el Hexametileno-diamina y el ácido adípico. Ambos materiales se obtienen a partir del fenol y un proceso de síntesis con hidrogenación y oxidación. Los detalles del proceso de la fabricación de ambos compuestos que unidos forman la llamada "Sal de nylon" son confidenciales.

El hexametileno diamina y el ácido adípico son mezclados juntos en una solución acuosa. La "sal" se lleva por ejemplo a Seaford, Del. de Belle, West Virginia, en tanques de acero inoxidable. Todas las materias primas son cuidadosamente controladas por uniformidad.

La sal se transfiere de los carros tanques mediante bombas a los tanques de acondicionamiento donde se mantiene a una temperatura controlada. A medida de que se va necesitando la sal, se bombea a tanques pesadores en el sexto piso del edificio. La solución después de pesarse se transfiere a los evaporadores. En este punto se agrega una solución de ácido acético que actúa como estabilizador o controlador de la polimerización. La cantidad de ácido acético que se agrega varía inversamente con la tenacidad y con el peso molecular.

En los evaporadores el agua es eliminada y la concentración de la "sal" aumenta.

De los evaporadores la solución se deja caer por gravedad en unos autoclaves, vasijas de acero equipadas con serpentines de calentamiento y camisas de calentamiento que soportan presión y temperaturas muy altas. La operación de polimerización en la autoclave consiste de cinco ciclos, todos ellos cuidadosamente controlados por instrumentos automáticos.

1.- Evaporación.- El primer ciclo es una continuación de la evaporación, durante el cual el remanente del solvente se evapora. Las temperaturas en la autoclave son mantenidas mediante "Dowtherm", calentado electricamente, este es un líquido que alcanza a altas temperaturas a baja presión. Se agrega en esta etapa dióxido de titanio, un delusterante si el producto va a ser una hilaza semimate. Se ha encontrado también que muy pequeñas cantidades de dióxido de titanio ayudan en el hilado de hilaza bri-

2.- Polymerización.- Este segundo ciclo durante el cual la polimerización

realmente dicha tiene lugar se efectúa a alta temperatura y presión por 30 minutos. En esta operación se forman las moléculas de cadena larga o superpolímeros. El largo promedio de las cadenas se determina anteriormente por la cantidad de ácido acético que se ha agregado previamente al evaporador.

3.- Reducción.- Al finalizar el segundo ciclo, el nylon está en una forma fundida. Los ciclos que faltan son necesarios para acondicionar el polímero y ser removida de la autoclave. El tercer ciclo, o ciclo de reducción se usa para reducir la presión a la atmosférica. La presión se reduce uniforme y automáticamente.

4.- Mantenido.- El propósito es eliminar cualquiera impureza que pudiera haber solución sal que se ha sido quemada a gas. Se permite que escapen estos gases a través de una válvula.

5.- Extrusion.- En este ciclo el polímero fundido se expulsa de la autoclave y se convierte en copos de nylon (nylon flakes). La expulsión se hace con nitrógeno a presión que ayuda a forzar el polímero a través de la autoclave. El polímero sale en la forma de una cinta que se solidifica al ponerse en contacto con un tambor de acero inoxidable. A medida de que el tambor da vueltas la cinta que tiene unos 40 centímetros e ancho, se enfría mediante unos chorritos de agua. Después de que la cinta ha sido enfriada se pasa a través de un ventilador de aire que sopla todo el exceso de agua.

La cinta entonces se pasa a una máquina cortadora que divide al polímero en copos. Después del cortado, los copos (Flakes) caen en mezcladoras portátiles, accionadas por un tornillo vertical.

Las mezcladoras portátiles llevan los copos a las mezcladoras fijas donde también se mezclan varios lotes mediante un tornillo vertical. Los copos se guardan en estos mezcladores hasta que se necesite cargar el "hopper" en el 3º piso, Estos copos en algunos casos se despachan al extranjero para ser procesados.

Hilado.- A medida de que se requiere, los copos se alimentan a unos pequeños depósitos de almacenaje, llamados "hoppers" estacionarios que suministran a las máquinas de hilar. Para asegurar un proceso continuo, siempre hay algo de copos presentes en los "hoppers" de suministro. Después de cada carga todo el aire se remueve y se introduce nitrógeno.

Los copos son alimentados por gravedad a un serpentín caliente que se conoce como el "grid". Este serpentín está también calentado por "Dowtherm".

A medida de que los copos se funden pasan por el "grid" como un polímero fundido. Hay que tener mucho cuidado de evitar el contacto del oxígeno con el polímero fundido para evitar descoloración.

Después de este punto ocurre el hilado propiamente dicho. Una bomba con paso controlado fuerza una cantidad limitada del polímero a través de una capa de arena que filtra cualquier material extraño. El polímero entonces pasa a través de unos discos de acero inoxidable perforados que se llaman "spinnerets". El denier de la hilaza se determina por el volumen del polímero bombeado.

Los filamentos son formados por la extrusión y el número se determina por el número de perforaciones del spinneret. Los filamentos son pasados a través de una "chimenea" de corriente de aire enfriador que ayuda a la solidificación. Los filamentos convergen sobre una guía y se pasan por un acondicionador tubular de vapor. Esto aumenta el contenido de humedad de la hilaza que facilita el manipuleo en posteriores operaciones.

Después de pasar por el acondicionador de vapor, la hilaza se pone en contacto con un rodillo de vidrio que aplica una capa protectora de aceite y agua como acabado. La hilaza de nylon se pasa entonces a través de dos rodillos de suministro que crean la tensión necesaria para enrollarla en la bobina de hilar ("Spin Bobbin")

Antes de un proceso posterior la hilaza se prueba por denier y se efectúan cortes seccionales para determinar la forma del filamento.

Estirado-torcido.- Esta operación que se conoce en inglés con el nombre de "draw-twisting" estira a la hilaza y le comunica una ligera torsión. El estirado alinea las moléculas del nylon en tal forma que quedan en la misma dirección general. Esto imparte elasticidad al hilado y le comunica una mayor resistencia. La torsión ayuda a mantener los filamentos juntos y también produce algo más de resistencia en el hilado. El nylon se estira unas cuatro veces su largo original en esta operación, adquiriendo una verdadera elasticidad.

Durante la operación de estirado y torcido es posible el dar dos diferentes

tipos de torsión a la hilaza. Se conocen como "Z" y "S" y pueden ser regulados cambiando la dirección de rotación de la bobina. El tipo de torsión "Z" es de abajo a la izquierda a arriba a la derecha y el de torsión "S" es de abajo a la derecha a arriba a la izquierda. Al presente la producción de Du Pont es únicamente en tipos "Z".

La hilaza nylon queda lista para ser revisada y despachada. Las bobinas son cuidadosamente inspeccionadas por defectos, siguiendo tablas especiales, pues todo este trabajo de revisión está cuidadosamente standarizado para una mayor eficiencia. Existen 22 razones por la cual una bobina de nylon puede ser rechazada. Las bobinas que pasan la inspección son envueltas y empacadas en cartones y se mandan en un transportador a los empleados de despacho que marcan el peso grueso y neto.

Control de Producción.- En todo el proceso de manufactura existe un cuidadoso control: Por ejemplo en el Laboratorio de Control Físico se estudia la hilaza terminada por:

- 1.- Denier,
- 2.- Resistencia.- Peso de ruptura,
- 3.- Tenacidad por denier,
- 4.- Filamentos rotos,
- 5.- Encogimiento,
- 6.- Propiedades de teñido,
- 7.- Torsión,
- 8.- Sección de los filamentos al microscopio,
- 9.- Calidad del embobinado.

En el Laboratorio Químico se estudian:

- 1.- Materias primas.- Copos de nylon, aceites, acabados,
- 2.- La "sal de nylon" se controla por pH, color y cenizas,
- 3.- Los copos de nylon se estudian por: Viscosidad, color y humedad. La viscosidad indica el grado de polimerización. Se indica por el tiempo que una solución de copos de nylon en ácido fórmico, emplea en pasar por una pipeta standard a determinada temperatura.

Demás está decir que en el Perú, donde el consumo anual de nylon es muy pequeño no es factible la instalación de una fábrica de nylon, ni aún la de una planta de hilar nylon a partir de los copos como la que existe en la República Argentina.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL NYLON.- Si bien las propiedades físicas y químicas del nylon se pueden encontrar en información especial de Du Pont, creemos que al trabajar las medias de nylon es interesante y útil el conocer, así como tener una rápida referencia de las propiedades mas importantes en relación a la fabricación de medias y para ello estamos dando un resumen a continuación.

Definición.- "Nylon - Un término genérico ° para cualquier amida polímera sintética de cadena larga que posee grupos amida recurrentes como parte integral de la cadena polímera principal, y que es posible formar en un filamento en el cual los elementos estructurales están orientados en la dirección del eje"

° En el Perú "Nylon" es una Marca Registrada.

El nylon contiene átomos de carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno.

Tenacidad y Alargamiento.- Corrientemente los hilados de nylon han sido fabricados con valores de tenacidad variando entre 4.5 y 7.5 gramos por denier, con alargamientos entre 15 al 45%. (Determinadas a 72 % de H.R.). Denier es el peso en gramos de 9,000 metros de hilado.

La tenacidad del nylon mojado es aproximadamente un 85% de la tenacidad en seco. Como ejemplo de las hilazas usadas para medias:

<u>Denier</u>	<u>Filamentos</u>	<u>Tipo</u>	<u>Tenacidad Promedio (Gramos/Denier)</u>	<u>Alargamiento Promedio</u>
15	1	200	5.2 - 5.5	25-28
	7	200	4.6 - 5.0	19-22
	10	200	4.8 - 5.2	20-25
40	13	200	4.5 - 4.8	20-25
60	20	200	5.0 - 5.4	20-25

Resistencia a los Agentes Químicos.- La tenacidad y el alargamiento de la hilaza nylon no es sustancialmente afectada por los siguientes materiales:

Alcoholes	Tetracloruro de Carbono
Aldehidos	Gasolina
Alcalis	Hidrocarburos halogenados
Benceno	Acetona
Jabones	Sulfuro de Carbono
Tricloroetileno	

El ácido acético y fórmico en concentraciones hasta 3% y temperaturas hasta 100°C no tienen ningún efecto sustancial en la tenacidad y alargamiento de la hilaza nylon.

Los ácidos fórmico concentrado y carbólico (fenol) son solventes del nylon. El ácido fórmico concentrado es uno de los solventes mas comunes usados para nylon. La solubilidad disminuye rápidamente a medida que disminuye la concentración del ácido fórmico. El fenol en contraste con el ácido fórmico, afecta permanentemente la tenacidad y alargamiento de la hilaza nylon aun usado a una concentración tan baja como 3%.

El hilado de nylon es degradado perdiendo tenacidad por la acción de agentes oxidantes y ácidos minerales tales como clorhídrico y el sulfúrico. Hirviendo el nylon con ácido clorhídrico al 5% se torna quebradizo y por último se desintegra completamente. El ácido nítrico concentrado, en frio, desintegra rápidamente el nylon.

Los agentes de blanqueo tal como el peróxido de sodio, hipoclorito de sodio, clorito y perborato de sodio y peróxido de hidrógeno, no blanquean al nylon y le hacen perder resistencia. Generalmente los agentes de blanqueo a base de cloro tienden a manchar de amarillo al nylon. Si se usan en concentraciones normales de blanqueo a temperaturas muy por encima de 110°F (43.3°C) estos agentes degradan seriamente el hilado.

Resistencia al Roce.- La resistencia al roce es generalmente alta y muchas veces extraordinaria en los artículos hechos de nylon. Sin embargo la resistencia al roce no es necesariamente obtenida del uso del nylon. El diseño y fabricación adecuados de las telas y otros artículos en relación al uso final con factores muy importantes.

Densidad.-

Fibra

Densidad

Nylon	1.14
Seda (Cruda)	1.30-1.37
Seda (Descrudada)	1.25
Lana	1.30
Algodón y Lino	1.50
Rayón Viscosa y Cupra	1.52
Rayón Acetato	1.30

De los datos que figuran más arriba, parece desprenderse que el hilado de nylon sería más voluminoso y "cubriría" más que cualquier otra fibra textil, para un hilo de peso dado. En la mayoría de los casos ocurre sin embargo lo contrario. En primer lugar, el nylon es comparativamente translúcido (especialmente en el tipo brillante de baja

tersión). Y en segundo lugar, el hilo es extremadamente compacto debido al hecho de que cada filamento es uniformemente circular en su sección transversal y libre de irregularidades en su superficie, siendo parecido en este respecto a las varillas de vidrio. Por esto, las medias nylon poseen mayor finura que las de seda similares en peso y número de mallas por centímetro.

- - -

Recuperación Elástica.- La recuperación elástica es la capacidad de un material para volver a su longitud original después de haber sido estirado. Es importante aquí, el periodo de tiempo requerido por el hilado para recobrar su longitud original.

Sin recuperación elástica no es posible producir tejidos que mantengan su forma original o que se adapten a los contornos del cuerpo.

La adherencia o adaptación de las medias de nylon y de seda son el resultado de la recuperación elástica inherente a estas dos fibras.

A continuación se da la recuperación elástica de varios materiales en condiciones diversas:

- a) Recuperación sin carga, estiramiento 100 segundos y recuperación dentro de los 60 segundos.

<u>% de Estiramiento</u>	<u>% de Recuperación Elástica</u>	
	<u>Seda</u>	<u>Nylon</u>
2	-	100
4	76	100
8	56	100
16	47	91

- b) Recuperación con una carga de 0.25 gr. por denier, estirado por 30 segundos, recuperación en 60 segundos.

	Después de un estiramiento de		
	<u>1%</u>	<u>2%</u>	<u>4%</u>
Nylon	38 %	63 %	73 %
Seda Natural	82 %	74 %	59 %

Recuperación Retardada.- Cuando se permite al nylon recuperarse sin carga alguna

después de haber estado sometido a tensión durante varios días, no vuelve inmediatamente a su longitud original sino que lo hace lentamente. Sin embargo recobra casi instantáneamente mas o menos un 50 % del estiramiento que se le ha dado y durante las primeras 24 horas, recobra un total aproximado de 85 %. Para recobrase completamente y volver a su longitud original requiere aproximadamente dos semanas. Estos resultados se obtuvieron con hilados mantenidos en condición de humedad relativo ambiente de 72 %.

Capacidad de Estiramiento.- Módulo de Elasticidad.- El módulo de elasticidad calculado es de 300 kilos por mm², o 4.6×10^5 libras por pulgada cuadrada. La curva de estiramiento es aproximadamente lineal hasta 4 % de estiramiento.

Es importante considerar que el hilado de nylon requiere solo alrededor de 1/3 o 1/4 de la tensión requerida por la seda para una cantidad dada de estiramiento; requiere también menos tensión que la lana o el algodón. Estos datos se refieren al nylon sin encolar, el efecto del encolado sobre el módulo varía según la cantidad y tipo de los materiales de encolado.

Lo dicho se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla I:

Esta tabla muestra las tensiones comparativas necesarias para estirar 1 % varias fibras comunes.

Nylon no encogido	0.25	gr./ den.
Nylon encogido (Ej. Prehormado)	0.10-0.15	"
Seda	0.75-1.16	"
Rayon Viscosa	0.70	"
Rayon Cupro-Amonia	0.90	"
Rayon Acetato	0.40	"
Hilado de vidrio	2.75	
Algodón	0.50	"
Lana	0.32	"

Esto sugiere la necesidad de controlar cuidadosamente las tensiones al trabajar con nylon.

La facilidad de estiramiento del nylon aumenta grandemente cuando hay incremento de la Humedad Relativa ambiente. Esto se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla II:

Esta tabla muestra la cantidad de tension para estirar 1 % el nylon sin encolar, a diversos valores de Humedad relativa ambiente:

0 % Humedad Relativa	0.48 gr. / den.
50 % Humedad Relativa	0.31 gr. / den.
100 % Humedad Relativa	0.116 gr./ den.

Esto indica la conveniencia de tener aire acondicionado en el salón de tejido de medias nylon.

Se ha visto también que la tensión del hilo debe ser lo mas uniforme posible para no introducir variaciones grandes en la cantidad de estiramiento. Se ha dicho acertadamente que el nylon debe manipularse como si fuera un hilado de caucho o jebe. La diferencia está que aunque el nylon tiene elasticidad como el caucho, no se recupera o vuelve a su longitud primitiva tan rápidamente como aquel, cuando deja de actuar la tensión.

Sin embargo, en forma similar al jebe el nylon trata de retornar a su longitud original cuando es estirado y ejerce por lo tanto una fuerza apreciable de contracción en cualquier paquete en el que sea enrollado. Tiene la suficiente fuerza de contracción como para aplastar parcialmente los núcleos de los conos o los cilindros de las bobinas cuando está impropiamente manejado.

Inflamabilidad.- Los experimentos y experiencias de Du Pont muestran que el hilado de nylon tiene una resistencia a quemar superior a la seda, algodón y rayón. Estos hechos han sido confirmados por ensayos realizados por la "Associated Mutual Fire Insurance Co" en los Estados Unidos de Norte América y expresados en su boletín "The Fire Hazard of Nylon" N° 10646 del 15 de Agosto de 1940.

El nylon sin teñir y libre de acabados funde a 250°C aproximadamente cuando se le aplica una llama. Sin embargo, tan pronto como se quita la llama, el fundido se endurece con poca o ninguna tendencia a propagar el fuego. El término a "prueba de fuego" tal como es aplicado a los tejidos significa la resistencia a propagar la llama

después que el tejido ha sido incendiado. El nylon sin teñir y sin acabados puede por lo tanto ser considerado como a prueba de fuego ya que no mantiene la llama después que se retira del material la fuente de ignición. El algodón, el papel y la madera son bien diferentes en este respecto.

Si en las fibras hay aceites o acabados inflamables, existe la posibilidad que el hilado así tratado mantenga la combustión debido a la presencia de estos materiales. Por otra parte también pueden ser causa de propagar el fuego, los pigmentos y colorantes; si estos, o sales de contaminación, son de tal naturaleza que en la ignición liberen oxígeno mas rápidamente que en la relación que puede el material tomarlos del aire, entonces dichos productos acelerarán la ignición del nylon y/o de otros materiales donde estuviesen presentes.

Temperatura de Fusión.- La temperatura de fusión del nylon (polímero 66) o sea el nylon corrientemente usado en la industria textil es aproximadamente 250°C (482°F). Los límites en la temperatura en que el nylon (polímero 66) se reblandece y se funde son muy pequeños.

Fijado.- El agua caliente y el vapor saturado fijan la fibra en la forma en que se le mantiene durante la operación, es decir arrugada o lisa. Este fijado es permanente mientras que no se iguale o supere la temperatura a la cual se efectuó el prehormado y en la práctica debe siempre haber unos cuantos grados de diferencia para mantener el prehormado. El efecto del prehormado es aproximadamente proporcional a la temperatura y al logaritmo del tiempo, es decir que un incremento moderado de temperatura es mas efectivo que un aumento en el tiempo. Nos ocupamos mas en detalle de la operación del prehormado en la parte correspondiente a esta operación durante la fabricación de medias.

Resistencia a ataques de insectos.- Se opina de que el nylon está tan libre de ataque por insectos como cualquier otra fibra textil, excepto "Fiberglass". En Du Pont no se conoce ningún caso en que el nylon solo haya servido como alimento a un insecto.

Varias especies de insectos pueden abrirse camino a través de material de nylon cuando son atrapados entre las telas o tejidos. Existen muchos casos en que los insectos

tos causan daño a telas y otros materiales, sin utilizar la base como alimento.

Sin embargo, los insectos a menudo atacarán fibras que les son normalmente muy poco atractivas si éstas están cubiertas con un material atractivo o preferido. Esto ocurre a veces o aprestos, aceites de acabado y otros materiales aplicados a las telas.

Resistencias a Hongos y Microorganismos.- Los hilados de nylon sin teñir y sin acabados son notablemente resistentes a los mohos y otros microorganismos, ej. aquellos encontrados en los suelos, conservando su brillo original y 99 % de su resistencia en pruebas bajo tierra en los cuales tejidos de algodón sometidos a las mismas condiciones fueron totalmente destruidos.

Mohos.- Los mohos pueden desarrollarse sobre los hilados de nylon en los casos en que se aplican sobre éste ciertos materiales que sirven de alimento a estos organismos, tal como algunos tipos de acabados. Sin embargo, aún así, el desarrollo de los mohos causa nada o poca pérdida de resistencia al hilado mismo.

Resistencia a la luz.- El hilado de nylon, como cualquier otra fibra textil, se degrada al ser expuesta a la luz solar. Esto es debido al efecto de la luz ultravioleta que se encuentra en cierta longitud de onda de la luz solar. Existen muchos factores que intervienen en la mayor o menor resistencia a la luz del sol, como el tipo de nylon, si es brillante o semi mate, espesor de la hilaza, número de filamentos, situación geográfica, etc.

Resistencia al sudor.- Pruebas hechas en los laboratorios de Du Pont con sudores sintéticos en soluciones ácidas y alcalinas a base de cloruro de sodio, ácido láctico, carbonato de amonio y ortofostato disódico, en tejidos de nylon en condiciones severas demuestran o nada, o una pérdida negligible en la resistencia del hilado nylon.

Capacidad de Absorción de Humedad.- La absorción de humedad del nylon a cualquier humedad relativa ambiente dada es considerablemente menor que la de otras fibras textiles tales como seda, algodón, lana, rayón viscosa o acetato. La table siguiente indica la absorción normal de humedad por varias fibras textiles comunes, a 65 % de humedad relativa:

<u>Fibra</u>	<u>Absorción a 65 % de Humedad Relativa</u>
Nylon	4 %
Rayon Acetato	6 %
Lino	8 %
Algodón mercerizado	11 %
Seda	11 %
Rayon Visco sa	12 %
Lana	16 %

La tabla siguiente resume el promedio de humedad absorbida por el hilado nylon, basado en su peso seco, a 75 °F. de temperatura y valores diversos de Humedad Relativa ambiente:

<u>Humedad Relativa Ambiente</u>	<u>% de Humedad - Base Seca</u>
10 %	1.1
20	1.4
30	1.7
40	2.3
50	2.8
60	3.4
70	4.1
80	5.0
90	5.7
97	6.2

Es necesario al acondicionar el nylon en sus diversas formas el tiempo necesario para que el hilado alcance el equilibrio en un cambio de Humedad Relativa Ambiente. Esto varía mucho según el tipo de paquete. El acondicionamiento de conos debe durar por lo menos 2 días.

La escasa absorción de humedad del nylon hace el hilado mas susceptible de acumular electricidad estática. Por lo tanto es importante mantener el porcentaje mas alto posible de humedad relativa, pero naturalmente siempre de acuerdo con el buen trabajo y resultado de la operación considerada. En el caso de la fabricación de medias esto está limitado por el tipo de encolado usado.

Encogimiento e Hinchamiento.- El agua, la glicerina y una solución al 10 % de hidroxido de sodio, a temperatura ambiente no causan hinchamiento lateral de las fibras nylon. Hirviendo con una solución al 10 % de sal de Glauber se produce un hinchamiento de 3 %.

El hilado de nylon sumergido en una solución de ácido cresílico al 5 % por 5-10 minutos a 50° C encoge a casi la mitad de su longitud original.

La longitud en mojado del nylon varía desde un aumento de 3 % hasta una pérdida de longitud, comparado con el nylon seco, dependiendo esto del grado previo de aflojamiento y eliminación del encogimiento residual. El nylon completamente encogido gana en longitud cuando está húmedo.

El encogimiento residual de hilados de nylon corrientes, "no aflojados", tal como son removidos de las bobinas de Du Pont, determinado en agua hirviendo es entre 8 a 12 %, generalmente alrededor de 9.25 %.

El aflojado de la hilaza en aire por 24 horas, bajo tensión cero, después de ser removida de las bobinas de Du Pont resulta en un aflojado (contracción) de 2.0 a 2.5 % que reduce en esta cantidad el encogimiento residual que todavía permanece en el hilado.

La hilaza en bobinas completamente sin encoger, sufre un encogimiento de 11.7 % al ser tratada a 134 °C, con vapor saturado a 30 lbs. de presión por 3 minutos. Este mismo tratamiento produce un encogimiento de 8.1 % en la hilaza en conos, que ha sido ya parcialmente encogida por el tratamiento de "Twist-set". (Ver mas adelante en el trabajo del torcedor). En estas pruebas las longitudes originales del hilado fueron medidas dentro de los 5 minutos después de remover el hilado de los paquetes. Los valores de encogimiento que se muestran representan encogimiento de hilaza "no aflojada".

Materiales del nylon extraíbles con agua.- Cuando el nylon es descrudado para extraer el encolado y/o el aceite, sufre una ligera pérdida de materias solubles en agua, en relación con la temperatura, tiempo y composición del baño de descrudado. En ciertas pruebas se ha encontrado que el nylon pierde alrededor del 1 % de material extraíble, pudiendo esta cifra aumentar o disminuir ligeramente según las condiciones de trabajo.

Esta es una característica básica del nylon y no indica una debilidad de la fibra. El rayón también pierde algo como material extraíble cuando se le somete a la operación de descrudado.

Propiedades toxicológicas.- Antes de ser el nylon introducido en el mercado se efectuaron ensayos por el Laboratorio de Toxicología Industrial Haskell, en Wilmington,

Delaware, U.S.A., sobre nylon sin teñir y sin acabado, usando como control rayón y seda natural descrudada.

No hubo, definitivamente, mayor número de reacciones positivas de parte del nylon que de los tejidos de "Control". Basados en estos y otros estudios toxicológicos se demostró que el uso del nylon no implicaba para las personas mayor dificultad que el rayón o la seda natural.

Experimentos repetidos han probado que el nylon no posee propiedades toxicológicas perjudiciales y que es incapáz de dañar la piel. Los empleados y obreros en las plantas de Du Pont que están en contacto diario con esta materia no han mostrado ningún signo de enfermedad. El nylon ha llenado las rígidas especificaciones de la medicina para las suturas y está ahora siendo usado con todo éxito en cirugía.

Existe la seguridad por lo tanto que el nylon no es el factor causante de ninguna de las condiciones que han sido referidas y por otra parte, cualquier referencia a "dermatitis de nylon" o "alergia de nylon" son denominaciones erróneas. En realidad, cualquier caso señalado ha estado invariablemente asociado con materiales de acabado.

El Dr. Louis Schwartz, a cargo de investigaciones dermatosas en el Servicio de Salud Pública de EE.UU. en Bethesda, Maryland, ha realizado algunas investigaciones y su informe titulado "An Outbreak of Dermatitis from New Resin Fabric Finishes", publicado en "The Journal of American Medical Association-September 14, 1940, Vol. 115, pp. 906-911", confirma las aseveraciones de que el nylon no posee propiedades toxicológicas perjudiciales.

Identificación de la hilaza nylon.- Para completar estas breves notas sobre las propiedades de la hilaza nylon de interés para el fabricante de medias nylon mencionamos como se puede identificar rápidamente la hilaza nylon:

1.- Prueba de calor

Calentando al borde de la llama debajo del punto de ignición.

Características

Tipo de Fibra

A.- La fibra se funde

- 1.- Se funde a una bolita redondeada dura y produciendo un vapor blanco de olor a amida.

La bolita no puede ser triturada con los dedos.

Nylon

2.- Se funde.- No produce olor a amida	Acetato
B.- La fibra se encoge alejándose de la llama	Vinyon
C.- La fibra no se funde ni se encoge	Rayon Viscosa o Seda Natural

- -

2.- Prueba a la Llama

Aplicar una llama a la muestra

<u>Características</u>	<u>Tipo de Fibra</u>
A.- La fibra no mantiene la combustion al removerla de la llama.	
1.- La fibra se funde a una bolita redondeada y dura, produciendo olor a amida	Nylon
2.- La fibra se encoge y forma una bolita que no posee una forma tan definidamente redondeada como el nylon. Produce un olor a cera parafina quemada	Vinyon
B.- La fibra continúa ardiendo después de removerla de la llama	
1.- La fibra se funde en los extremos, produce un olor acre acético	Acetato
2.- La fibra no se funde.	
a.- Tiene un olor a pelo quemado o plumas cuando se quita de la llama	Seda Natural
b.- Tiene olor a papel quemado cuando se quita de la llama	Rayon Viscosa

3.- Pruebas de Solubilidad.-

<u>Características</u>	<u>Tipo de Fibra</u>
A.- La fibra es insoluble en Acetona	
1.- La fibra es rápidamente soluble en fenol 88-90 % °	Nylon
2.- La fibra es insoluble en fenol 88-90%	
a.- La fibra se hincha y se tiñe de rosado con el Reactivo Millon ^{oo} .	Seda Natural
b.- La fibra no se hincha-no se tiñe de rosado con el Reactivo Millon	Rayon Viscosa

B.- La fibra es rápidamente soluble en Acetona

1.- La fibra es rápidamente soluble en tetracloroetano

Vinyon

2.- La fibra no es rápidamente soluble en tetracloroetano

Acetato

- ° - Fenol Líquido (88-90%) en esta concentración puede ser obtenido generalmente de las casas vendedoras de productos químicos o puede ser preparado a partir de cristales de Fenol (U.S.P. X1) añadiendo 10 % de agua a los cristales fundidos.
- °° -La fibra debe ser completamente desmontada de colorante hirviéndola en una solución cáustica al 0.5 % hasta que el colorante es removido y debe ser muy bien enjuagada. El reactivo Millon es entonces aplicado.

El Reactivo Millon se prepara como sigue: Se disuelve mercurio en un peso igual de ácido nítrico fumante, aplicando calor moderado. Se diluye con 2 volúmenes de agua.

Nota.- Es generalmente posible distinguir el nylon brillante del nylon delustrado por inspección visual. Para confirmar una determinación visual o cuando ésta determinación visual se hace difícil por motivo de diferencias en la torsión, etc. disolver el nylon en ácido clorhídrico concentrado (mas o menos 37 % de HCl). Las soluciones de la presente hilaza deslustrada de Du Pont serán bastante turbidas debido al deslusterante, mientras que aquellas de la hilaza brillante serán relativamente claras; por asentamiento o centrifugación, el deslustrante se separará generalmente de la solución del nylon en ácido clorhídrico.

Relación de las hilazas nylon para medias que produce Du Pont.- E.I. Du Pont de Nemours & Co. Inc. produce muchos tipos de hilaza nylon. Aquellos que están siendo usados en la actualidad para la fabricación de medias son los siguientes:

<u>Denier</u>	<u>Filamentos</u>	<u>Torsión en vueltas por pulgada</u>	<u>Dirección de la Torsión</u>	<u>Tipo</u>	<u>Empaque</u>
15	1	0	0	200	Bobinas
20	7	1/2	Z	200	Bobinas
	10	1/2	Z	200	Bobinas
40	13	1/2	Z	200	Bobinas
50	17	1/2	Z	200	Bobinas

El tipo de hilaza llamada 200 es semimate, tenacidad normal, sin cola ni aceite.

La hilaza 10 denier monofilamento se encuentra en pruebas experimentales en la fabricación de medias en los Estados Unidos de Norte América y no está todavía disponible para la exportación.

TORCIDO (THROWING).- La mayoría de la hilaza nylon que despacha Du Pont está en la forma de hilado únicamente con 1/2 a 3/4 de vuelta por pulgada de torsión y sin cola ni aceite.

Para ser trabajada en las máquinas de tejer medias la hilaza nylon debe estar en conos, tener una apreciable torsión que varía según el denier y puede ser de 7 vueltas por pulgada para la hilaza 50 denier en el dobladillo, 10 vueltas por pulgada para la hilaza 40 denier cuando es usada en el dobladillo, 25 vueltas por pulgada para el 40 denier usado en la pierna, 30 vueltas por pulgada para la hilaza nylon 30 denier usada en la parte de la pierna, 35 vueltas para la hilaza 20 denier usada en la pierna, y todas estas hilazas además deben de tener cola y aceite. Estas operaciones de torcer, encolar, aceitar y poner la hilaza en conos lista para ser tejida, son las que realizan los torcedores o "trowsters" como se llama en inglés.

Todas las hilazas de varios filamentos necesitan pasar por esta operación de torcido o "throwing". El torcido es necesario para mantener los filamentos juntos, para cambiar la forma del hilado a mas redonda, agregar un efecto mayor de delustrado y para aumentar el alargamiento y durabilidad. La aplicación del encolado y del aceite es ne-

cesario para dar a la hilaza flexibilidad en el tejido y además para proteger a la hilaza de "tirones" causadas por los filamentos sueltos. El encolado cubre al nylon torcido con una capa. Aunque el 15 denier, hilaza de un solo filamento y que se usa mucho en la fabricación de medias no necesita torcido, y se puede trabajar directamente de las bobinas de Du Pont, grandes cantidades están siendo torcidas de 10 a 20 vueltas por pulgada y transferidas a conos pequeños, alegándose que se produce una media mejor y con un mayor porcentaje de primeras. En la exportación, el menor peso de los conos en relación al peso mayor de las bobinas puede significar en este proceso una ventaja, pues se economiza derechos de Aduana innecesarios y el costo de la bobina, aunque por otra parte el costo del procesado de 15 denier es elevado como se verá mas adelante.

Actualmente las plantas de torcido y fábrica de medias están experimentando en Estados Unidos con hilazas de nylon constituidas por dos o mas cabos de hilado nylon de denier fino, como el 10, y torcidos juntos con gran número de vueltas.

Las operaciones por las cuales pasa el hilado nylon en las plantas de torcido son las siguientes:

Redevanado.- Esta operación transfiere la hilaza de las bobinas de Du Pont a carretes especiales que pueden ser colocados en las máquinas de torcer y que contienen generalmente 1/4 de lb. cada una.

Torcido.- El hilado pasa después a unas máquinas torcedoras llamadas "uptwisters" tipo Atwood o Universal donde se les dá las torsiones indicadas para cada hilaza. Esta operación se efectúa a una temperatura de 80 °F y una Humedad Relativa de 65 a 70 %.

Fijación de la torsión.- (twist Setting).- La hilazas que han sido torcidas a alto número de vueltas como 25 o más, al dejarlas colgar se retuercen y se contraen. Esta operación tiene por objeto fijar la torsión y quitar la "vida" del hilo y consiste en el tratamiento con vapor húmedo por una hora en una cámara cerrada donde el Bulbo Seco del termómetro es 170 °F y el Bulbo Húmedo es 160 °F. Después de este tratamiento se deja enfriar a la temperatura ambiente de 80 °F por 5 horas. En el caso de torsión a 30 vueltas se repite el tratamiento de vaporizado de 1 1/2 horas y después se deja enfriar 8 horas. En los casos de torsiones tal como 7 vueltas no se necesita generalmente el fijar la torsión.

Encolado (Sizing).- La operación de encolado se efectúa después de haber fijado la torsión, o después de haber torcido solamente en el caso de 7 vueltas. El aparato de encolado puede ser del tipo Foster o Universal que tiene un rodillo parcialmente sumergido en la solución de encolado y por el cual pasa el hilado individual de nylon. Como solución de encolado se emplea generalmente el producto PM-90, el cual está hecho a base de alcohol polivinílico y ácido bórico y tiene una buena adherencia al nylon, y es completamente soluble en agua. En la solución de encolado se agrega muchas veces un tinte fugaz, el cual debe ser escogido con cuidado en el caso del nylon. Hay un sistema de bombas que mantiene la solución circulando todo el tiempo. La cantidad de encolado que se aplica generalmente es como sigue:

30 denier y 30 "Z"	4.0 % de PM-90
40 denier y 25 "Z"	3.5 % de PM-90
50 denier y 7 "Z"	2.5 % de PM-90

Esta operación de encolado se efectúa a una temperatura de 80 F y una Humedad Relativa de 51-55 %. Después del encolado se acondiciona el hilado 24 horas a 80 F antes de la operación de enconado.

Enconado (coning).- Consiste en la colocación de la hilaza encolada en conos apropiados para tejer. Esta operación se hace en enconadoras del tipo Foster o Universal generalmente. Los conos contienen generalmente de 3/4 a 1 lb. de hilaza. En esta operación se hace simultáneamente el aceitado de la hilaza, usándose un 3.5 % de aceite.

La operación completa del torcido o "throwing" es una operación muy delicada, requiere un equipo especial de encolar que se llama "single and sizing equipment" y aire acondicionado en la planta. Es dudoso que se justificaría la instalación de una planta de torcido de nylon en el Perú para un consumo tan reducido.

Un buen trabajo de torcido es extraordinariamente importante en la calidad final de una buena media así como en la obtención de un buen número de "primeras" en la fábrica y su trabajo sin dificultades.

Para la hilaza en el presente estudio el torcido se efectuaría en los Estados Unidos de Norte América. A continuación damos una lista parcial de torcedores que efectúan trabajos para exportación:

Duffy Silk Company
1270 Broadway
Buffalo, New York

Kahn & Feldman Inc.
200 Madison Avenue
New York 16, N.Y.

Leon Ferenbach, Inc.
Wilkes Barre, Pennsylvania
Los agentes de exportación son:

-

-

Howard C. Godfrey & Co. Inc.
456 Fourth Avenue
New York 16, N.Y.

Duplan Corporation
512 Seventh Avenue
New York 18, N.Y.

Sauquoit Silk Co. Inc.
Lincoln-Liberty Building
Philadelphia 7,
Pennsylvania.

La forma como las fábricas trabajan con nylon es de que Du Pont despacha la hilaza nylon con baja torsión, sin cola ni aceite, al torcedor, por cuenta del cliente. Es de hacerse notar que muchas fábricas grandes en Estados Unidos tienen sus propios equipos de torcido. El torcedor procede a torcer la hilaza, encollarla, aceitarla y ponerla en conos lista para tejerse. Tratándose de exportación el torcedor despacha la hilaza lista a su destino. Du Pont no vende hilaza nylon a los torcedores sino únicamente a las fábricas que están en condiciones de usarla y en realidad la hilaza que se despacha a un torcedor para ser procesada pertenece ya a alguna fábrica determinada.

En nuestra planta encargaríamos del trabajo de procesar la hilaza a Kahn & Feldman Inc.

TEJIDO DE LA MEDIA.- Una media nylon full fashioned se compone de las siguientes partes: El dobladillo o "welt" en inglés, es la parte superior de la media. Es la parte mas gruesa de la media porque se usa un hilado de mayor denier y también porque en la mayoría de los casos la parte hilada se dobla sobre si misma. El doblado del dobladillo es una operación muy importante. En los tipos anticuados de máquinas full fashioned esta operación se hacía a mano. Las máquinas modernas están equipadas para hacer esta operación ya sea semi-automáticamente o en forma completamente automática, que economiza mucho tiempo y reduce costos.

✓ El falso dobladillo, o "After-welt" que sigue al dobladillo, no está generalmente doblado aunque es del mismo denier que el dobladillo y siempre mas grueso que el hilo usado en la pierna propiamente dicha. El falso dobladillo es más o menos la mitad de largo del dobladillo y sirve de intermediario entre el dobladillo grueso y el hilo fino de la pierna.

✓ La pierna propiamente dicha o caña es la parte de la media que se extiende desde el falso dobladillo hasta la punta e incluye todo el tejido menos los refuerzos en el talón, base del pié y puntera.

El talón corresponde al talón humano y es una parte de la media que está reforzada. La puntera corresponde al refuerzo que se usa en la punta de la media y este refuerzo es sumamente importante en la calidad de la media.

En los tipos antiguos de máquinas "full fashioned" existe el sistema de tejido llamado "Legger-Header". La parte de la pierna es tejida en una máquina llamada "legger" y transferida a otra máquina llamada "header" que hace el pie y termina la media. La gran mayoría de las fábricas modernas tienen máquinas del tipo llamado "Single Unit" que teje toda la media en una sola máquina. El sistema "Legger-Header" es todavía usado por algunas fábricas y curiosamente existe a veces cierta preferencia entre las damas por esa media, especialmente por la construcción del talón. Las leggers o sea las máquinas que hacen solo la pierna ya no son fabricadas, pues solo se producen las máquinas del tipo "Single Unit". En los últimos años muchas de las máquinas legger fueron convertidas a single unit colocando en la máquina unas piezas especiales que se llaman en inglés "Back-rack attachment", que permite a estas máquinas tejer la pierna y el pie

en la misma máquina en una forma similar a las "single unit".

Como se indicó anteriormente la tendencia de la media en Estados Unidos ha sido de circular a "full fashioned" durante los últimos años. En 1919 únicamente el 15 % de las medias de señora producidas era full fashioned y el resto circular, contra cerca del 80 % el año de 1939.

Las medias full fashioned son fabricadas en forma tal que se adaptan perfectamente a las piernas de la mujer. El dobladillo se forma tejiendo el número deseado de pasadas y procediendo al doblado. Con hilaza del mismo denier se continua tejiendo el falso dobladillo y se cambia de hilado a uno mas delgado al empezar la pierna, a la cual se le da forma reduciendo el número de agujas que entran en trabajar la media, hasta llegar a la parte mas angosta del tobillo. Después entran a trabajar los hilos de refuerzo conjuntamente con el hilado de la pierna formando el talón, base del pie y puntera.

La máquina de tejer medias del tipo full fashioned (Ver Figura 1º) es una unidad larga compuesta de 20 a 32 secciones planas (rectilíneas) situadas una al lado de la otra con la cual se tejen un número correspondiente de medias individualmente y en forma simultánea. Cada una de estas secciones es prácticamente una máquina de tejer por si misma, pero todo el trabajo se hace simultáneamente por una serie de mecanismos comunes a toda la máquina, tales como el mecanismo de disminuciones (reducción de agujas mencionado), tensión del hilado, suministro del hilado, cambio de hilados, trabajo del hilo de refuerzo, etc. Todo esto se opera automáticamente por una cadena regulable. Estas máquinas modernas trabajan hasta 75 pasadas por minuto y pueden producir en una máquina de 30 secciones individuales unas 150 docenas de pares por semana trabajando 16 horas diarias. Terminan una tirada de medias en 45 minutos.

El trabajo de estas máquinas es realmente maravilloso, pues las modernas tejen toda la media en forma casi completamente automática. Cambian sus hilos, introducen el refuerzo y empiezan las diferentes secciones de la media de acuerdo a la forma como ha sido arreglada previamente.

En los Estados Unidos de Norte América existen dos firmas que fabrican estas máquinas full fashioned para medias del tipo de 30 secciones o 32 para cada máquina. Son:

"Textile Machine Works" Reading, Pennsylvania y Karl Lieberknecht, Inc. Reading, Pennsylvania. Ambas firmas producen un excelente tipo de máquinas basadas en principios similares con algunas modificaciones propias. También hay otras fábricas que producen máquinas de 4 secciones cada una tales como Robert Reiner Inc. y de una sección cada máquina como Wildman Inc.

Denier.- Denier es el peso en gramos de 9,000 metros de hilaza. Sirve para designar la fineza del nylon así como del rayón en filamento continuo. A medida que el denier es menor la hilaza es mas fina.

Gauge.- Es un término que se aplica en la fabricación de medias full fashioned y significa el número de agujas por cada pulgada y media en la barra de agujas de la máquina. Los gauges de las máquinas full fashioned que existen son: 39, 42, 45, 48, 51, 54, 57, 60 y 66. En los Estados Unidos de Norte América predomina el tipo 51 g., habiendo una buena tendencia hacia los gauges 60 y 66. Para Sud América y por el momento creemos que el tipo base de una fábrica debe ser 51 g. que pueden trabajar muy bien tanto la hilaza 30 denier como la 15 den. Ciertamente no menos que 51 g. y posiblemente en una fábrica de regulares dimensiones conviene tener algunas máquinas de gauge mas elevado como 54 g. y dentro de un tiempo 60 g. la cual es muy adecuada para trabajar 10 den.

Construcciones corrientes de medias nylon full fashioned.- Las construcciones con las hilazas mas corrientes en la fabricación de medias full fashioned son las siguientes:

Pierna: 40 denier, 13 filamentos, 25 vueltas por pulgada de torsión "Z" tipo Semimate.

Dobladillo: 50 denier, 17 fil., 7 a 10 vueltas por pulgada de torsión "Z" tipo semimate.

Refuerzo: 50 denier (La misma hilaza que el dobladillo)

Generalmente fabricada en máquinas de 42 o 45 g.

2.- Pierna: 30 denier, 10 filamentos, 30 vueltas por pulgada de torsión "Z", tipo semimate.

Dobladillo: 50 denier, 17 fil., 7 a 10 vueltas por pulgada de torsión "Z" tipo semimate.

Refuerzo: 50 Denier (la misma hilaza que el dobladillo)

Generalmente fabricada en máquinas de 45, 48 y 51 g.

3.- Pierna: 20 denier, 7 filamentos, 35 vueltas por pulgada de torsión "Z", tipo semimate.

Dobladillo: 50 denier, 17 fil. 7 a 10 vueltas por pulgada "Z", tipo semimate ó

40 denier, 13 fil. 10 vueltas por pulgada de torsión "Z", tipo semimate.

Refuerzo: La misma hilaza usada en el dobladillo.

Generalmente en máquinas de 48 o 51 g.

Nota: Este tipo de medias de 20 denier está desplazado por aquellas de 15 den.

4.- Pierna: 15 denier, 1 filamento, sin torsión, tipo semimate

Dobladillo: 40 denier, 13 fil 10 vueltas por pulgada "Z", tipo semimate.

Refuerzo: La misma hilaza que en el dobladillo

Generalmente en máquinas de 51 g. 54 g. 60 y 66 g.

5.- Pierna: 15 denier, 1 fil. torsión que varía de 15 a 45 vueltas por pulgada "Z", semimate

Dobladillo: 40 denier, 13 fil. 10 vueltas por pulgada "Z", tipo semimate.

Refuerzo: La misma hilaza que en el dobladillo.

Las mismas máquinas que en el tipo anterior.

Aunque el 15 den. puede tejerse sin torsión y se usa así extensamente, existe una tendencia a usar torsión en este hilado, pues se dice que aumenta la resistencia y se obtiene mas elasticidad y adherencia a la pierna. Muchas fábricas están usando el hilado de 15 den. torcido.

El tipo de medias de 15 denier constituye ahora la mayor parte de la producción en los Estados Unidos de Norte América y aun en países Latinoamericanos como Chile, donde existe un fuerte porcentaje de máquinas finas.

La hilaza 10 denier se está usando en forma experimental en los Estados Unidos en máquinas de 60 y 66 g.

Una nueva tendencia es la fabricación de medias crepe, usando dos cabos de 10 denier, con alta torsión.

Una idea prevalente en Estados Unidos y que es muy lógica es lo concerniente a

que cada tipo de media tiene un uso determinado y se sugiere que las damas compren un surtido:

40 denier (Hilaza de pierna)- Servicio fuerte, paseos, etc.

30 denier (Hilaza de pierna)- Uso diario, oficina, etc.

15 denier (Hilaza de pierna)- Fiestas, compromisos, tardes, etc.

Conviene tener en cuenta que entre varios tipos de medias fabricados en una máquina del mismo "gauge" dura generalmente más aquella fabricada con hilaza de mayor denier; y también que de varias medias del mismo denier dura mas aquella hecha en una máquina de "gauge" mas elevado.

En lo referente a la "finura" de una media es necesario tener en cuenta los dos factores: denier y "gauge". Una media fabricada en 51 g. no es necesariamente mas "fina" o "delgada" que otra fabricada en 45 g. si se usa hilaza del mismo denier, y posiblemente lo opuesto es lo cierto por el hecho de que con menos agujas en la barra de la máquina de 45 g. hay más espacios libres en la media y esta parece más "delgada". Sin embargo una media de 51 g. con el mismo denier que una de 45 g. rinde un mejor servicio y dura generalmente más, pues tiene una mayor superficie de hilado. Es posible obtener una media de duración aceptable con el uso de hilazas de 15 denier usando máquinas finas de 51, 54 g. o más. La duración y servicio de medias fabricadas con hilos delgados en una máquina de bajo "gauge" es pobre y el sistema no es aconsejable.

Un libro que dá instrucciones completas de como se debe tejer una buena media nylon con sugerencias sobre hilados a usarse, número de pasadas, disminuciones, etc. desde 39 g hasta 66 g. y de 40 a 15 denier, es:

"Voluntary Minimum Construction Standards for the Manufacturer of

Full Fashioned Nylon Stockings". 1947. Publicado por:

The Independent Association of Stocking Manufacturers.

1708 Market Street National Bank Building, Philadelphia 7, Pa.

e impreso en los Estados Unidos de Norte América por:

Old York Road Publishing Co. Jenkintown, Pa. El precio es de \$ 10.00

Peso de las medias nylon.- Naturalmente que el peso de las medias nylon varía mucho

de una fábrica a otra pues depende del largo de la media, número de pasadas, largo de los refuerzos, etc. Sin embargo como ilustración vamos a dar un término medio, del peso de una docena de pares de medias de nylon.

PESO POR DOCENA DE PARES DE MEDIAS NYLON

Gauge: 51		<u>Ozs</u>	<u>Gramos</u>	<u>% del total</u>
Pierna	15 denier	2.8	79.38	41.79
Dobladillo	40 denier	2.7	76.54	40.30
Refuerzo	40 denier	<u>1.2</u>	<u>34.02</u>	<u>17.91</u>
K-8 °		6.7	189.94	100.0
Resúmen:				
	15 den.	2.8	79.38	41.17
	40 den.	3.9	110.57	57.36
	K-8	<u>0.1</u>	<u>2.84</u>	<u>1.47</u>
		6.8	192.79	100.0

-- -

Gauge: 51			<u>Gramos</u>	<u>% del total</u>
Pierna	30 denier	5.1	144.59	50.49
Dobladillo	50 denier	3.4	96.39	33.66
Refuerzo	50 denier	<u>1.6</u>	<u>45.36</u>	<u>15.85</u>
K-12 °		10.1	286.34	100.0

Resúmen:				
	30 denier	5.1	144.59	49.75
	50 denier	5.0	141.75	48.79
	K-12	<u>0.15</u>	<u>4.25</u>	<u>1.46</u>
		10.15	290.59	100.0

° K-8 y K-12 son los hilados de nylon preparados para remallar y coser la media como veremos más adelante.

-- -

Acondicionamiento de la hilaza nylon.- Como la mayoría del encolado que se aplica

a las hilazas nylon para medias consiste en PM-90 y este es soluble en agua, con el objeto de conseguir un mejor comportamiento de la manufactura es conveniente almacenar el hilado a 50 % o menos de humedad relativa.

8 El nylon encolado con PM-90 no se debe acondicionar con humedad alta antes de tejerlo. Muy buenos resultados se obtienen llevando directamente la hilaza del cajón de empaque a la máquina. Sin embargo hay muchas fábricas que prefieren guardar las hilazas en el salón de tejido en la misma atmósfera en la cual van a ser trabajadas, por lo menos unas 48 horas antes.

Debe evitarse toda posibilidad de que vaya a caer agua a los conos durante el manipuleo o tejido en las máquinas, ni durante el almacenaje.

El salón de tejidos de las medias nylon debe tener aire acondicionado a 80 °F de temperatura y 50 % de humedad relativa. Siendo este punto importante nos estamos extendiendo en un capítulo posterior. Debe existir también una perfecta iluminación con eliminación de sombras y partes oscuras en lo posible.

Un punto muy importante para evitar tirones en la media y aumentar el % de primeras es de que apenas se han terminado de tejer la docena de medias se pongan en sacos de tela suave y permanezcan en estos hasta ir a la operación siguiente del remalado. Disposición de la hilaza en la máquina.- Humedad.- La experiencia que se tiene hasta la fecha indica que debe eliminarse por completo el agua del fondo de los compartimentos donde se colocan los conos en la máquina, usando hilada nylon encolada con PM-90. Esto no solo se aplica al fondo de los compartimentos sino a los sistemas humidificadores que pueden conectarse con los compartimentos de la hilaza. Como se ha mencionado la humedad relativa de 50 % es la recomendada en el salón de tejido trabajando nylon, debiendo evitarse humedades relativas por encima de 65-70 %.

En aquellos casos en que no se tiene aire acondicionado, se ha reducido la humedad en los compartimentos de la hilaza colocando dentro de estos una lámpara eléctrica de bajo número de watts que desprenda suficiente calor como para conseguir el fin deseado. También se ha usado cloruro de calcio, carbonato de potasio anhidro y sílica gel colocado en bandejas debajo de los compartimentos de tejido y teniendo siempre estos compartimentos cerrados.

a las hilazas nylon para medias consiste en PM-90 y este es soluble en agua, con el objeto de conseguir un mejor comportamiento de la manufactura es conveniente almacenar el hilado a 50 % o menos de humedad relativa.

8 El nylon encolado con PM-90 no se debe acondicionar con humedad alta antes de tejerlo. Muy buenos resultados se obtienen llevando directamente la hilaza del cajón de empaque a la máquina. Sin embargo hay muchas fábricas que prefieren guardar las hilazas en el salón de tejido en la misma atmósfera en la cual van a ser trabajadas. por lo menos unas 48 horas antes.

Debe evitarse toda posibilidad de que vaya a caer agua a los conos durante el manipuleo o tejido en las máquinas, ni durante el almacenaje.

El salón de tejidos de las medias nylon debe tener aire acondicionado a 80 °F de temperatura y 50 % de humedad relativa. Siendo este punto importante nos estamos extendiendo en un capítulo posterior. Debe existir también una perfecta iluminación con eliminación de sombras y partes oscuras en lo posible.

Un punto muy importante para evitar tirones en la media y aumentar el % de primeras es de que apenas se han terminado de tejer la docena de medias se pongan en sacos de tela suave y permanezcan en estos hasta ir a la operación siguiente del remallado. Disposición de la hilaza en la máquina.- Humedad.- La experiencia que se tiene hasta la fecha indica que debe eliminarse por completo el agua del fondo de los compartimentos donde se colocan los conos en la máquina, usando hilada nylon encolada con PM-90. Esto no solo se aplica al fondo de los compartimentos sino a los sistemas humidificadores que pueden conectarse con los compartimentos de la hilaza. Como se ha mencionado la humedad relativa de 50 % es la recomendada en el salón de tejido trabajando nylon, debiendo evitarse humedades relativas por encima de 65-70 %.

En aquellos casos en que no se tiene aire acondicionado, se ha reducido la humedad en los compartimentos de la hilaza colocando dentro de estos una lámpara eléctrica de bajo número de watts que desprenda suficiente calor como para conseguir el fin deseado. También se ha usado cloruro de calcio, carbonato de potasio anhidro y sílica gel colocado en bandejas debajo de los compartimentos de tejido y teniendo siempre estos compartimentos cerrados.

conos deben colocarse directamente debajo de las guías por donde pasa el hilo en tal forma que el eje del cono siga una dirección vertical con las guías. La descarga de la hilaza de los conos puede ayudarse colocando fieltro, o preferible almohadillas blandas de algodón debajo de los conos, planas y suficientemente grandes como para evitar que se produzcan enganches de la hilaza que sale de los conos en los bordes de dichas almohadillas. Si los conos colocados en los compartimentos presentan alguna inclinación, se afecta la entrega de la hilaza del cono.

Tensiones.- La tensión de la hilaza en la máquina de tejer es un factor de mucha importancia. Tentativamente se sugiere correr la hilaza con una suma de ángulos total de 450 ° aproximadamente usando las varillas o alambres finos que se encuentran encima de los compartimentos en las máquinas de tejer, antes de pasar la hilaza por las cubetas.

También se acostumbra colocar un anillo de tensión en el hilo, de 3/4 de pulgada de diámetro y de un peso de 0.2 gramos o menos.

Cubetas.- Para conseguir los mejores resultados con la hilaza nylon encolada con PM-90 ésta debe tejerse húmeda en la máquina full fashioned, haciendo pasar al nylon por las cubetas de agua y debajo de unas varillas de vidrio semisumergidas. Las cubetas deben tener agua y un auxiliar especial para un mejor tejido. Se han hecho intentos de aplicar un encolado durante las operaciones de preparación que efectúa el torcedor y que permita al nylon tejerse en seco, es decir sin pasar por la cubeta de la máquina con agua, pero los resultados no son comparables en nitidez de puntada y perfomancee con el nylon encolado con PM-90 y tejido húmedo.

El sistema de varillas de vidrio es mejor que usar mechas humedecidas de fieltro, pues se desarrolla una tensión más uniforme, sin pérdida de encolado o cortes que se pueden producir al emplear la mecha de fieltro. En este último procedimiento debe tenerse mucho cuidado de asegurar una humidificación suficiente y uniforme de la hilaza.

Varios productos auxiliares para la emulsión de la cubeta existe en el mercado. A continuación se da una lista parcial de fabricantes de emulsiones de cubeta y a la vez de compuestos limpiadores de agujas y divisiones en la máquina, en los Estados Unidos

Indianapolis Chemical Co.
Indianapolis, Indiana.

Leatex Chemical Company
2722 N. Hancock Street
Philadelphia, Penn.

H.C.Harding, Inc.
2nd & Tilgham Streets
Philadelphia 22, Penn.

Kali Manufacturing Co.
427 Moyer Street
Philadelphia 25, Penn.

O.F. Zura Company
2736 N. Broad Street
Philadelphia 32, Penn.

Procedimiento de tejido.- Una media nylon puede tejerse satisfactoriamente usando en la máquina full fashioned uno o tres portahilos. Trabajando con seda natural se usa casi siempre tres portahilos para compensar por las diferencias de grosor en la seda y evitar el defecto conocido como "anillos".

Se usa la velocidad normal de la máquina. Cuando una máquina trabaja nylon debe tener muy limpias las guías de porcelana, la cubeta de agua, los anillos de tensión, los alambres de tensión y el tipo de tensor llamado "snapper". Es importante controlar que los tubitos de los portahilos estén en buen estado. Un ajuste recomendable en la máquina es trabajar con las divisiones (Knock over bits") relativamente altos, teniendo siempre en cuenta la altura de las agujas.

Las medias en crudo al salir de la máquina y antes de ir al prehormado (operación que veremos mas tarde) deben tener las puntadas y el tejido nítido y enteramente uniformes, pues el prehormado fija permanentemente todo esto y después es imposible corregirlos. Las agujas en la máquina deben ser cuidadosamente revisadas, para encontrar aquellas que están rotas o gastadas. No únicamente desde el punto de vista de eficiencia en la producción sino especialmente al tejer medias muy finas, como control de calidad. Una mala condición de las agujas en la máquina, así como también un exceso de humedad, puede causar una "epidemia de ojos de pez (Fish eyes)" en la media, un defecto que consiste en puntas o claros en la media tejida que dan un feo aspecto a ésta. Estos "ojos de pescado" se producen por trozos de encolado que se depositan en las agujas por la alta humedad y hacen que algunas de estas no completen la puntada.

La tensión correcta de la hilaza es también un factor muy importante en la obtención de bordes satisfactorios. No deben usarse muchas pesas que controlan la tensión en la parte tejida, obteniéndose así un tejido más ancho y las puntadas en los bordes permanecen bien en su lugar sin ser cortados por las platinas. Los tensores "snappers"

deben estar bien limpios para asegurar una entrega adecuada del hilo y que esta entrega sea uniforme y sin tirones. El amortiguador de la máquina debe estar bien regulado para obtener buenos bordes. Esta obtención de buenos bordes es muy importante, pues en otra forma se encuentran dificultades en la costura posteriormente.

Remallado.- ("Looping").- Esta es una importante operación en la manufactura de la media full fashioned que consiste en cerrar el talón y la puntera y requiere el uso de equipo especial y personal entrenado. Las medias se colocan en unas puntas que pasan a través de un mecanismo conectando estas partes con una puntada en cadena.

Para la operación del remallado se usa hilado de nylon. Los cabos no deben cortarse demasiado cortos para evitar aperturas posteriores en la media. En la mayoría de las fábricas en Estados Unidos usan equipo de la Southern Textile Machinery Company, Paducah Kentucky y es muy corriente el tipo 32-34 point, "Sotco Steady Dial Looper" para medias tejidas en máquinas de 51 g. En una fábrica importante los extremos son cortados a 1/6" y la separación de media a media en el aparato es de 1/3" a 1/2".

En muchas fábricas las medias son rápidamente examinadas antes de pasar a la operación de remallado para controlar la labor del tejedor. Se utiliza una plancha plástica transparente para este examen. Cuando existe una falla en la media se notifica al tejedor.

Para medias de 30 denier en 51 g. generalmente se usa hilo N° 12, que consiste en 3 cabos de 40 denier torcidos juntos. Para 15 denier se usa generalmente el N° 8 que consiste en dos cabos de hilaza nylon torcidos juntos.

Estos hilos pueden ser obtenidos de las siguientes firmas:

Premier Thread Company	Belding-Heminway-Corticelli Co.
Pawtucket, Rhode Island	119 West 40th Street
Los agentes de exportación son:	New York, New York
Aberfoyle Manufacturing Co.	Cheney Brothers
Fidelity Philadelphia Trust Building	Manchester, Connecticut
Philadelphia, Pennsylvania.	Heminway & Bartlett Mfg. Co.
A.H. Rice Company	432 Fourth Avenue
Pittsfield, Massachusetts.	New York, N.Y.

--

Costura (Seaming).- Esta operación consiste en unir los bordes de la media full fashioned, después de la operación del remallado que une el talón y la puntera única-

Examen de la media en crudo.- Después del remallado y costura la media en crudo se examina cuidadosamente en moldes especiales. Algunos de estos moldes son de material plástico como los fabricados por Berk Engineering Co., Reading, Pa. Otros son accionados por aire comprimido y levantan la parte del talón, estirando la media y señalando rápidamente cualquier falla. Las medias se clasifican como sigue:

- a) Primeras
- b) Falla del tejedor
- c) Falla del remallado
- d) Falla de la costura
- e) Enganches

Las medias se mandan a remendar, o a remallar o coser de nuevo. Cuando algún defecto aparece en forma continua en el tejido se notifica al tejedor.

Un porcentaje término medio en una buena fábrica para el examen en crudo y trabajando 30 denier, es 87 % de primeras y 13 % para componer.

Esta operación de revisado de la media en crudo es muy importante. Un detalle es de que las revisoras no deben cortar los cabos muy cortos para evitar deshilachadas y aperturas en la media. Todos los remiendos y corrección de defectos, enganches y tirones así como la limpieza de las medias manchadas con aceite deben ser hechos en esta etapa, pues cualquier imperfección en la media es permanentemente fijada en el pre-hormado.

Todas las superficies con las cuales entra en contacto en nylon como mesas, aparatos revisadores, depósitos, etc. deben mantenerse bien lisos, pintados con esmalte o cubiertos, para evitar superficies ásperas que pueden provocar enganches. Estos enganches se ocasionan a veces por asperezas al parecer sin importancia.

En todos los departamentos de revisión y acabado se sugiere usar una crema para las manos de las operadoras. Existe un buen producto denominado "Trisco", de Scholler Brothers, Philadelphia, Penn. Las muchachas no deben usar joyas de ninguna clase durante el trabajo.

Remendado.- Las fallas en la media se marcan con un lápiz de color fugaz, que desaparece

durante el descrudado de la media. Un producto bueno lo suministra también Scholler Bros., llamado "Brosco", pero se recomienda siempre hacer pruebas con los lápices de marcar para cerciorarse que aún después del prehormado son adecuadamente fugaces.

Prehormado.- Esta es una de las operaciones fundamentales, y diferentes, en la fabricación de las medias de nylon. Después de que la media nylon ha sido tejida, remallada, cosida, examinada y remendada si fuera esto necesario, se le coloca sobre unas formas metálicas que se introducen dentro de una cámara cerrada, y se exponen a la acción directa del vapor saturado a presión y temperatura alta sobre la media misma. En esta operación se fija permanentemente la forma de la media y la puntada. La temperatura más comúnmente usada para esta operación es de 260°F, obtenida con vapor a presión de 30 lbs. por pulgada cuadrada, y el tiempo de exposición de la media al vapor a presión, el cual puede ser variable, es generalmente de un minuto y medio.

Las ventajas que ofrece el prehormado son:

- 1.- Uniformidad en la formación de la malla.
- 2.- "Picot" o sea línea de puntada sobre el dobladillo, pareja.
- 3.- Mejor calidad y apariencia de la media por la atractiva nitidez de la puntada.
- 4.- Permanencia en la forma de la media.

El prehormado además permite las operaciones posteriores de descrudado y teñido, sin formación de arrugas o deformación de la puntada. Un cierto encogimiento de la media tiene lugar, pero ésta siempre conserva su elasticidad.

En un buen trabajo de prehormado hay un control efectivo de la temperatura y tiempo de exposición de la media en la cámara en tal forma que tenga ~~un~~ lugar un encogimiento controlado, y mantener longitudes mas uniformes en las medias. Es necesario también tener en cuenta que un aumento en la temperatura del prehormado produce un encogimiento mayor y por lo tanto un cambio en las condiciones de prehormado puede hacer necesario un cambio en las condiciones originales de tejido en la máquina. La experiencia en las fábricas señala que la máxima cantidad de enganches tiene lugar antes del

prehormado, y que esta operación reduce notablemente la posibilidad de enganches.

Si bien un cierto grado de prehormado se puede obtener por el uso de vapor sin presión o aún de agua hirviendo y aumentando el tiempo de la operación considerablemente, esto da lugar a dificultades mas tarde en el teñido y no se usa en absoluto para la producción industrial. Es bueno tener en cuenta que el prehormado es permanente mientras no se iguale o supere esta temperatura en algún tratamiento posterior, tal como el descrudado o teñido por ejemplo. En la práctica debe haber una diferencia de unos 20°F para que no se destruya el efecto de prehormado y se produzcan arrugas. Con la temperatura de prehormado a 260°F no existe ningún peligro de que esto suceda durante el descrudado o teñido, no siendo así en los casos experimentales en que se ha prehormado a 212°F, con vapor sin presión o agua hirviendo.

Para obtener una mejor uniformidad de puntada en la media es muy esencial que el prehormado se efectúe tan pronto como sea posible después del tejido. Se debe poner especial cuidado en la alineación de las medias en las hormas de prehormado, pues en otra forma la calidad sufrirá. Las puntadas, costura, "picot" y talones deben ser cuidadosamente colocadas en su debido sitio en la horma de prehormado. El excedente del tejido del pie debe ser desplazado por la puntera. Para conseguir una colocación correcta de la media encima del molde y una uniformidad de largo de los refuerzos en los talones en las medias terminadas, se recomienda marcar la horma o el molde en el lugar hasta el cual debe llegar el talón. Los mejores resultados se obtienen prehormando la media completamente seca. El humedecimiento del dobladillo después de haber colocado la media en la horma sin embargo ayuda a mantenerla en su lugar durante la operación del prehormado y contribuye a obtener una longitud uniforme, pero este método no debe usarse para aumentar la longitud de la media en la horma del prehormado. Longitudes mayores deben obtenerse en la máquina de tejer y no intentar estirar el tejido durante el prehormado.

Como se indicó la media debe ir al prehormado enteramente corregida de cualquier defecto. Debe también evitarse un exceso de aceite en las agujas y platinas de la máquina de tejer. Las manchas de aceite y especialmente aquellas acompañadas de grafito, requieren métodos muy severos de descrudado para eliminarlas, cuando estas han pasado por

el prehormado, pues parece que esta operación también fija las manchas. Estas manchas deben de eliminarse con un quita-manchas antes de pasar la media al prehormado.

Existen varias firmas en los Estados Unidos de Norte-América que fabrican aparatos para el prehormado tales como:

Turbo Preboarding Machine	Paramount Textile Machinery Co.
Landsdale, Pennsylvania.	538 South Well Street
---	Chicago, Illinois.
Proctor & Schwartz	
7th Street & Tabor Road	
Philadelphia, Pennsylvania.	---

Uno de los aparatos mas populares es el de la Turbo. Como hemos dicho una temperatura corriente es 260°F y 30-28 lbs. de presión, con 1 minuto y 1/2 de prehormado. La presión en estos aparatos sube rápidamente, en unos 20 segundos. Se usa la misma presión y tiempo para medias de todos los deniers.

Los moldes o formas de prehormado son o de aluminio o de acero inoxidable, muchas veces con puntas cambiables para los diferentes tamaños y una muesca en la parte de atrás a donde va la costura. En full fashioned un sistema muy corriente es usar números 1/2 número más grande para el prehormado, que los que correspondían antiguamente a la seda natural, es decir 9 1/2 para tamaño 9.

Los operadores en algunas fábricas usan guantes y en otros nó. Se dice que los guantes a veces se impregnan con encolado y se ponen duros produciendo enganches en las medias.

Las medias vienen en bolsas conteniendo de 5 a 6 doc. de pares cada una. Después del prehormado se les vuelve a poner en las mismas bolsas.

Teoría del prehormado.- Hemos dicho que la propiedad mas notable del prehormado es la de fijar permanentemente la forma del artículo de nylon tal como está en el momento en que se efectúa la operación, ya sea tratando con vapor o agua caliente. Que esta forma se mantiene inalterable siempre que no se sobrepase o se acerque demasiado la temperatura de algún tratamiento posterior con agua caliente o vapor, tal como lavado, teñi-

do, etc. (Una media que no está prehormada se arruga y encoge enormemente al teñirse, (ver figura).

Se ha tratado de explicar este proceso en la forma siguiente:

Como se indicó anteriormente durante el proceso de manufactura del nylon, este se estira mas o menos cuatro veces su largo, en frio. Un fenómeno muy interesante ocurre en esta operación el cual consiste en que las moléculas largas que constituyen el nylon y que están colocadas en una forma completamente desordenada, al estirar el hilado 4 veces su largo primitivo adoptan una forma paralela y ordenada y quedan además muy cerca una de otra. Este fenómeno llamado de "orientación" de las moléculas comunica las propiedades fundamentales al nylon de ser un hilado muy fuerte y elástico. (El hilado nylon antes del estirado parece un "Chiclet" no tiene elasticidad.) La razón es debido a que las moléculas son muy largas (relativamente a otras, pues solo tienen diez a doce millonésimas de pulgada).

Estas moléculas que quedan muy cerca unas de otras desarrollan una fuerza muy grande de resistencia al deslizamiento y a la rotura cuando se aplica tensión. Una comparación puede hacerse con los hilos de algodón que son más fuertes y resistentes cuando son hechos de fibras más largas, comparando su resistencia con hilados semejantes hechos con fibras cortas.

Ahora bien, en las moléculas existe un estado de tensión producido por el estiramiento. La acción del calor que produce el prehormado resulta en un relajamiento entre las moléculas las cuales podría decirse toman una posición "mas confortable" y relativamente permanente. Este relajamiento va acompañado de una cierta contracción y un encogimiento resulta en la hilaza.

Descrudado.- Una vez que las medias han sido prehormadas pasan a la siguiente operación o sea al descrudado. El descrudado tiene por objeto lavar completamente las medias de cualquier mancha de aceite, grasa o cualquier suciedad, eliminar el encolado y tinte fugaz que pudieran tener, para dejarlas completamente limpias y en condiciones de ser teñidas al matiz deseado.

Como se indicó, las manchas de aceite que han pasado por el prehormado son muy difíciles de sacar en el descrudado, y es mejor tratar de sacarlas con un líquido limpiador.

Un descrudado eficiente se puede obtener con la siguiente fórmula:

Por litro:

2.5 gramos de jabón neutro

2.5 gramos de Duponol D Pasta

1.25-2.5 gramos de Fosfato trisódico o carbonato de sodio calcinado

Relación de baño: 25 litros por kilo de medias nylon.

Descrudar durante 30 minutos a 82 °C y enjuagar después varias veces con agua tibia. Esta operación se efectúa en el mismo tipo de máquinas para teñir que se describen a continuación.

Teñido.- Colorantes tipo acetato.- Desde el punto de vista del tintorero los colorantes dispersos del tipo acetato son a la fecha los mejores para el nylon, y los más corrientemente usados, sobre todo para medias.

Otros colorantes usados en nylon son los del tipo ácido, y también directos, al cromo, etc.

Los colorantes dispersos del tipo acetato se usan para nylon en un baño de teñido que contiene algún alcohol sulfonado, jabón y otros auxiliares normalmente usados para el teñido de rayón acetato. Las telas se empiezan a teñir a 40 °C, se eleva la temperatura a 80 °C en 20 minutos y se continúa el teñido a esta temperatura por 45 minutos a una hora. Después se enjuaga con agua tibia.

En general las propiedades de un mismo colorante en las dos fibras son aproximadamente las mismas. Sin embargo, ocurren algunas diferencias y las variaciones en el

matiz entre un colorante al acetato en nylon y el mismo color en acetato son particularmente notables en los rojos y anaranjados, siendo los matices considerablemente mas azulados y mates en nylon que en rayón acetato.

Las combinaciones de colores acetato que se han escogido sobre la base de un buen comportamiento en rayón acetato no darán dificultades al aplicarlas en nylon, y así mismo si se tiene cuidado de escoger los colores que producen matices intensos en acetato con facilidad, no se encontrarán dificultades en producir matices intensos en nylon, con excepción quizás de los muy intensos.

La principal ventaja de los colorantes acetato en nylon es de que dan un teñido muy parejo, pues nivelan facilmente.

Las propiedades de solidez de los colorantes dispersos para acetato en nylon varian algo de la solidez de los mismos colorantes sobre rayón acetato, variando esta solidez de acuerdo a los colores individuales. En general la solidez a la luz y al lavado de los colorantes acetato en nylon es ligeramente inferior a la de estos mismos colores en rayón acetato. En otras pruebas de solidez tales como al agua, sudor alcalino, sudor ácido, se encuentra que las propiedades de solidez de estos colorantes en rayón acetato y nylon es similar.

En una propiedad sin embargo la solidez entre el nylon y el rayón acetato teñidos difiere marcadamente. Los colorantes azules al teñirse sobre rayón acetato y ser expuestos a las emanaciones de gas o cambios atmosféricos de nitrógeno, sufren cambio en el color, que desarrolla un matiz rosado en el material teñido. Para todos los fines prácticos el nylon teñido con estos colorantes al acetato azules se puede considerar resistente a las emanaciones de gas.

Colorantes ácidos.- Estos colorantes también son usados para nylon. Si bien matices claros pueden ser producidos con colorantes ácidos en un baño standard y el matiz posee una buena solidez, especialmente al lavado, en su aplicación se presentan dificultades:

1.- En una misma tela se presenta distinta afinidad con colorantes ácidos.

En telas hechas con nylon de filamento continuo estas diferencias pueden producir "barras" en la urdimbre y efecto "Barré" en la trama.

2.- Como las anilinas ácidas en nylon no tienen buena capacidad de nivelación o transferencia como en la lana, el defecto mencionado no puede ser corregido. Esto en contraste con los colorantes al acetato que siendo muy fáciles de nivelar cubren cualquier diferencia en las hilazas.

Los colorantes ácidos son absorbidos por el nylon solamente en cantidades limitadas. Los colorantes ácidos que se tiñen en un baño neutro tienen un punto de saturación mas alto y pueden ser usados para matices intensos. Otra dificultad es de que las combinaciones de colorantes ácidos no son absorbidos en proporción a su concentración en el baño de teñido y la presencia de un color aun en pequeñas cantidades puede inhibir la absorción de uno o más componentes de la mezcla. Esta absorción selectiva no se puede predecir y las combinaciones tienen que ser elegidas al tanteo.

Estos comentarios sobre colorantes ácidos son de particular importancia al teñir telas fabricadas con filamento continuo y estas propiedades indeseables tienen mucho menos influencia en telas de "spun nylon" (fibra corta hilada) o telas de fibras mezcladas que contienen nylon.

Otros colorantes.- Como se mencionó también, se usan a veces para teñir nylon colorantes directos, a la tina, cromo y azoicos, sin que su uso sea muy halagador. Es interesante mencionar que los colorantes a la tina tienen una solidez al lavado bastante buena, pero una solidez a la luz pobre al ser aplicados sobre nylon. Estos colorantes además exhiben poca afinidad sobre el nylon al aplicarlos por el método corriente, aumentando la afinidad al teñir a mayor temperatura.

Máquinas de teñir.- Dos tipos de máquinas para teñir y descruar medias nylon son generalmente usadas. Las más corrientes son del tipo de cilindro que se voltea ("Rotary type") o tipo de máquina para lavar. En principio es muy simple pues consiste en un cilindro horizontal separado en compartimentos por secciones que salen radialmente del centro. El cilindro está mantenido por chumaceras. Los compartimentos tienen puertas que se pueden empujar para atrás dejando abierto todo el compartimento y que están perforadas con agujeros de $1/2$ " a $3/4$ " de diámetro. El tambor gira por medio

de un motor y tiene ruedas de control que reversan la dirección del movimiento cada dos o tres revoluciones. El tanque contiene el líquido del teñido y a medida que el tambor da vueltas el líquido sale y entra por las perforaciones creando una circulación al mismo tiempo tiñendo las medias que han sido previamente colocadas en los compartimentos en bolsas de red de algodón. El calor se aplica por vapor directo en el fondo del tanque y el aparato entero puede ser tapado para conservar mejor el calor.

El segundo tipo de máquinas usadas para teñir y descrudar medias es la llamada máquina "paddle", la cual es también muy sencilla en principio. Consiste de un tanque en el cual gira una rueda parecida a aquellas usadas en los tipos de vapores fluviales. Las medias se llenan en el tanque conteniendo el líquido de teñido. La rueda pone al líquido en movimiento y cambia constantemente la posición de las medias por la rueda sumergiéndolas bajo la superficie. El metal mas corrientemente usado en la fabricación de estas máquinas es el "monel" metal, pero también se usa mucho actualmente el acero inoxidable.

Metodo de teñido.- Las medias se colocan en bolsas de algodón o nylon, de 1 a 2 doc. de pares en cada bolsa. Los colorantes al acetato, son insolubles al agua pero se dispersan muy facilmente y se aplican en esta forma. El colorante se empasta con una pequeña cantidad de agua tibia que contenga jabón y un detergente sintético tal como Duponol D Pasta en la proporción siguiente:

Colorante	100 gramos
Jabón	50 gramos
Duponol D Pasta	50 gramos
	2 litros

Esta pasta se diluye después a un volúmen de 5 litros con agua caliente, agitando constantemente. La pasta diluída se agrega entonces al baño de teñido a través de un tamiz fino o de varias capas de tela. Antes de agregar la pasta de colorante al baño éste debe ser preparado como sigue:

Por kilo de medias

	25 litros
Jabón Neutro	10-20 gramos
Duponol D Pasta	10-20 gramos
Fosfato Trisodico	5-10 gramos

Se comienza el teñido alrededor de 40°C y se eleva la temperatura hasta 82°C en

aproximadamente 30 minutos. Se continúa tiñendo por 30 minutos más a esa temperatura. Se toma una muestra de la media y si se necesita hacer alguna adición de colorantes para ajustar el matiz se debe dar un tiempo suficiente para obtener una buena distribución e igualación del colorante añadido. Cuando se llega al matiz deseado se enjuaga bien el material y se le somete al proceso de acabado.

A pesar de que los colorantes acetato son rápidamente absorbidos por la fibra nylon, tienen cierta tendencia a redistribuirse uniformemente cuando el teñido llega a su debida temperatura. Por lo tanto para asegurar teñidos uniformes, conviene dar todo el tiempo de teñido indicado.

Matiz negro.- El matiz negro en medias nylon no se recomienda obtenerlo con un negro acetato del tipo directo, pues la solidez al lavado, sudor, etc. no es enteramente satisfactoria. Se recomienda usar un colorante negro al acetato del tipo desarrollado, tal como el Negro Diazo Acetamine 3B de Du Pont.

12 % de este colorante sobre el peso de las medias, se prepara y se tiñe como se indicó arriba. Este colorante es de un color amarillo (i) cuando se tiñe directamente y se transforma en negro cuando se le diazota y se le copula como sigue:

Diazotar en frio (25°C o menos) con:

10 % de nitrito de sodio
15 % de ácido clorhídrico (al 37%)

durante 1 hora.

Se enjuaga muy bien y se copula con:

4 % de Desarrollador Acetamine AD Extra durante 1 hora y elevando la temperatura gradualmente como se indica:

10 minutos a 50°C
20 minutos a 60°C
20 minutos a 70°C
10 minutos a 80°C

Las operaciones mencionadas deben hacerse en un volumen de baño de 25 litros por kilo de medias.

Notas generales.- Damos a continuación tres fórmulas de matices de moda correspondientes al Otoño de 1948 en los Estados Unidos de Norte América y que dan una idea de las cantidades de colorantes que entran en el teñido de las medias de nylon:

30 denier

15 denier

"Deep Dawn" Cable N 16365

2.4 %	Acetamine Yellow N	1.60 %
2.0 %	Acetamine Scarlet B	1.30 %
2.0 %	Celanthrene Brilliant Blue FFSK - 300 %	1.20 %

"Brown Toast" Cable N 16370

1.10 %	Acetamine Yellow N	0.65 %
0.50 %	Acetamine Scarlet B	0.26 %
0.28 %	Celanthrene Brilliant Blue FFSK - 300 %	0.16 %

"Autum Dusk" Cable N 16371

0.36 %	Acetamine Yellow N	0.24 %
0.28 %	Acetamine Scarlet B	0.17 %
0.20 %	Celanthrene Brilliant Blue FFSK - 300 %	0.12 %

-

Un libro que se recomienda es el "Hosiery Color Card of America" que edita la Textile Color Card Association of the United States Inc., 200 Madison Avenue, New York 6, N.Y. y que emite ediciones preliminares confidenciales sobre los colores de moda standard que van a usarse en las próximas estaciones de Primavera y Otoño de los Estados Unidos de Norte América, con tiempo suficiente para teñir y tener listos y distribuidos los diferentes lotes. Este libro da una serie de 8 o más muestras de medias con los matices de moda y una clave llamada "Cable", por ejemplo Cable N° 16947. No da fórmulas de teñido pero estas se consiguen fácilmente de las principales casas productoras de Colorantes, identificadas de acuerdo al "Cable". Por ejemplo, Du Pont siempre prepara fórmulas de teñido con colorantes al acetato basados en matices presentados y que encuentran a disposición de la clientela.

Una parte del teñido que requiere una gran habilidad y experiencia es lo relativo al matizado del color en tal forma de reproducir un tono dado y que además todos los diferentes lotes sean exactamente iguales. Existe ya un instrumento llamado el

"PPG-IDL Color Eye" que ha sido recientemente instalado en Berkshire Knitting Mills, Reading, Pa., U.S.A. y que es la fábrica más grande del mundo de medias full fashioned. Este aparato ha sido desarrollado por la colaboración de Instruments Development Laboratories, Inc. y los laboratorios de investigación de Pittsburgh Plate Glass Co., y es un instrumento supersensitivo que no solo mide el color sino que suministra un index del color para futura duplicación sin necesidad de referencia a la muestra original. Este aparato ha entrado únicamente en producción recientemente y su uso es todavía sumamente limitado.

Toda el agua para la tintorería debe ser agua blanda, tratada con el sistema Permitita.

Un detalle importante es que al agregar las medias en las bolsas, operarios con guantes sueltan las medias y las colocan una por una en las bolsas, pues a veces las medias se pegan con el encolado PM-90.

Metodo del ácido tánico, tiñendo medias nylon de monofilamento.-

Cuando se tiñe medias nylon para señora, conteniendo hilazas de pierna de 15 o 20 denier monofilamento e hilazas 40 o 50 denier como puño, con colorantes al acetato por los métodos convencionales, el matiz en la pierna de monofilamento es mucho mas intenso que en el puño o dobladillo. Para disminuir esta diferencia de matiz, el siguiente método de teñir medias de monofilamento con colorantes al acetato fué desarrollado:

- 1.- Descrudar por el método convencional.
- 2.- Enjuagar muy bien.
- 3.- Ajustar la temperatura del baño a 32°-38°C y agregar,

basado en el peso de las medias:

Para matices claros y medianos

- 5.0 % de Acido Tánico
- 0.5 % de "Duponol" D Pasta
- 0.5 % de Acido Acético (56 %)

Para matices intensos

- 10.0 % de Acido Tánico
- 1.0 % de "Duponol" D Pasta
- 1.0 % de Acido Acético (56 %)

4.- Levantar la temperatura a 52°-55°C y tratar por 15 minutos.

5.- Agregar el colorante previamente disperso con 4-5 % de "Duponol" D

Pasta al baño.

6.- Elevar la temperatura lentamente a 72°C, tratar por 30 a 45 minutos y sacar una muestra. Un tiempo mayor en el baño de teñido no parece afectar el balance de matiz entre la piedad y el puño.

7.- Enjuagar y acabar la media en la manera normal.

La experiencia indica que teñidos satisfactorios con colorantes al acetato en medias de monofilamento pueden obtenerse por el método indicado.

Decoloración y reteñido de medias nylon.- Los colorantes al acetato se remueven rápidamente por un tratamiento con 5-10 % de Sulfoxite S Conc. (Du Pont) a 82°C por 30 minutos. La rapidéz del proceso puede ser acelerada acidificando ligeramente el baño con ácido acético (3 % de ácido acético al 28 %). Generalmente se agrega 0.5 % de un detergente tal como Duponol D Pasta al baño de desmontado. Después de este proceso conviene dar a las medias un enjabonado con solución de jabón al 0.5 % y enjuagar muy bien.

Algunos colorantes al acetato que se derivan de una base de antraquinona tal como el Celanthrene Brilliant Blue FFS, Celanthrene Navy Blue BP, Acetamine Black CB, etc. no pueden ser removidos completamente, pero son reducidos en intensidad en mas o menos el 70 %. El fondo que queda teñido aunque debil, debe ser razonablemente parejo y uniforme si el lote entero debe ser reteñido también en una forma uniforme.

- - -

Acabado de medias nylon.- En el acabado de las medias nylon se acostumbra usar un producto que comunique a las medias una mayor resistencia a los enganches, lo cual a la vez produce mayor durabilidad, y contribuye también a proteger a la media en la fábrica durante los procesos de revisión, obteniéndose mayor número de primeras. En muchos casos se usa otros productos que dan a la media más "cuerpo", permitiendo que ésta permanezca en forma completamente plana cuando se le coloca sobre una superficie y estirada, se doble mas fácilmente y tenga una apariencia atrayente después del em-pacado.

Generalmente los productos anteriores comunican también a la media un cierto grado adicional de mateado, propiedad que es de por si inherente en la media de mul-tifilamento torcida y fabricada con hilaza semimate. La hilaza 15 denier, monofila-mento tiene cierto brillo, especialmente cuando no está torcida. En los Estados Uni-dos de Norte América generalmente se trata de opacar también la media de 15 denier, sin embargo en algunos mercados latinoamericanos este brillo de la 15 denier lo uti-liza la consumidora como un medio auxiliar de identificación de la media delgada;

El tratamiento de hacer a la media repelente al agua, no es muy necesario en el caso de la media nylon pues esta absorbe poca humedad y agua. Sin embargo algunas fábricas lo usan. Muchas veces se necesita el auxilio de un material lubricante que evite que la media acabada se pegue en las hormas finales de planchado.

Las siguientes seis propiedades son requeridas en un acabado satisfactorio:

- 1.- Resistencia a los enganches,
- 2.- Cierta grado de mateado u opacado,
- 3.- Cuerpo y firmeza adecuada en la media,
- 4.- Lubricación para evitar que las medias se peguen en las hormas,
- 5.- Repelencia al agua,
- 6.- Adhesión de la media a la pierna. Suficiente fricción de super-ficie que haga que la media se adhiera a la pierna en lugar de resbalar.

La Cia. Du Pont suministra a la industria de medias varios productos que con-tribuyen dentro de los lineamientos mencionados a la producción de medias de alta ca-

lidad, duración y un mínimo de segundas.

Para reducir al mínimo los enganches se usan los productos Methacrol NH y Methacrol SH.

Estos productos dan mas o menos el mismo grado de resistencia a los enganches en la media. El escoger entre los dos depende del grado de mateado u opacado que se desee comunicar a la media, pues el grado de mateado que se obtiene con Methacrol SH es mayor que el que se obtiene con Methacrol NH, obteniéndose un grado intermedio al mezclarse ambos.

El Methacrol FNH se usa para dar un mayor "cuerpo" a la media. El cuerpo puede variar bastante usando diferentes cantidades de Methacrol FNH.

Un producto denominado TLF-172 B es suministrado por Du Pont especialmente como lubricante y al ser usado en la concentración adecuada facilita el fácil remoción de las medias en las hormas sin bajar apreciablemente la resistencia a los enganches.

Cuando se desea obtener resistencia a los enganches y además una repelencia adicional al agua se usa un producto de Du Pont llamado Aridex WP en combinación con los Methacroles. Por ejemplo 5 % de Aridex WP y 8 % de Methacrol y variando la concentración se pueden producir una gran variedad de efectos. El Aridex mismo proporciona suficiente lubricación y repelencia al agua, sin embargo tiene tendencia a disminuir la resistencia al enganche que imparte el Methacrol.

Los Methacroles suministran también suficiente fricción de superficie para evitar el deslizamiento de la media. Posiblemente el Methacrol SH imparte una mayor adherencia. Aunque el Methacrol SH fué originalmente desarrollado para medias de seda y el NH para nylon, ambos se usan con éxito en este último tipo de media.

Methacrol NH, Methacrol SH y Methacrol FNH son dispersiones lechosas estables en agua de resinas termoplásticas. TLF-172 B es una dispersión similar de lubricantes selectos. Estos productos tienen un pH de aproximadamente 4 y pueden ser diluidos con agua.

Todos estos productos son compatibles con iones de calcio, magnesio y aluminio, pero incompatibles con jabones, agentes de superficie aniónica activa tal como los

alcoholes grasos sulfatados (Fatty Alcohol Sulfates) y otros tipos de detergentes.

Los alcalis, incluyendo al amoniaco, precipitan a las dispersiones diluidas o concentradas si se añaden en cantidades suficientes para hacer los productos netamente alcalinos.

El congelamiento causa también separación y una espuma o costra se forma si las dispersiones son calentadas encima de 60°C. Desde que no se conoce ningún método para redispersar la resina después que esta se coagula debe tomarse un cuidado razonable en el almacenaje y manipuleo.

Aplicación.- La composición del acabado a usarse depende del estilo de la media y los requerimientos del mercado y de la fábrica. Acabados satisfactorios para todos los estilos de medias nylon, incluyendo del tipo de mono y multifilamento, se obtiene usando combinaciones de:

6-10 % Methacrol NH

6-10 % Methacrol SH

6-10 % Methacrol FNH

0.5 - 2 % TLF - 172 B

En general la mayoría de las fábricas usan estas combinaciones de dos, tres o cuatro productos pero llegando solo a un total de 12 a 15 % de productos de acabados en relación al peso de la media.

Los acabados son aplicados ya sea en el tipo de máquina de teñido rotatorio de tambor o el equipo de "paddle". Las medias teñidas deben de enjuagarse muy bien en agua para remover cualquier material tal como detergentes sintéticos del tipo de alcohol graso sulfonado, sales y alcalis que pudieran haber en el baño de teñido. Tres enjuagadas con agua a 50°C y una a 30°C es suficiente.

El acabado se aplica por agotamiento del baño. Primero se agrega agua a la máquina conteniendo la media, debiendo ser el peso del agua de 10 a 40 veces el peso de las medias. Los acabados son pesados en un balde y diluidos con agua a la temperatura ambiente.

Desde que todas las dispersiones son compatibles con las otras, pueden ya sea ser mezcladas juntas o agregadas a la máquina por separado como se prefiera. Los pro-

ductos diluidos deben de ser agregados mientras que la máquina esté andando.

Para prevenir que la dispersión se agote muy rápidamente y se obtengan resultados disparejos, la temperatura del baño no debe exceder de 22-27°C al principio. El pH debe de estar entre 5.5 y 7.0. Después de que el baño ha sido agitado por 10 minutos, la temperatura se eleva a 38°-44°C sobre un periodo de 5 minutos. Se continúa la agitación por 5 minutos y a esta altura de la operación el 80 % del acabado debe estar ya agotado sobre la media.

Al final de la operación la temperatura se eleva a 49°-55°C para asegurar el agotamiento del acabado en la media. Un factor en la temperatura final es la solidez del colorante que se ha usado, bajo esas condiciones.

En general los acabados tienen una buena afinidad por el nylon a las temperaturas dadas pero como las condiciones en las fábricas varían mucho, puede ser necesario ajustar el pH con amoniaco para obtener el máximo agotamiento. Cuando se usa amoniaco, este debe de ser diluido primero con agua. En ningún caso el pH del baño debe elevarse por encima de 7.5 y preferible no por encima de 7.0.

El amoniaco puede ser agregado a 50°C para reforzar el agotamiento, pero si por trabajos experimentales previos se sabe que es necesario hacer ajustes en el pH es mejor agregar el amoniaco a la temperatura ambiente en tal forma que el pH mas conveniente se obtiene muy pronto después de haber agregado el Methacrol. Este procedimiento hace que la dispersión se agote gradualmente y no se produzcan resultados disparejos.

Se sugiere dar un enjuagado final con agua 38°C por 5 minutos después de que el baño ha sido agotado para asegurar la máxima facilidad en el hormado. Después del acabado la media se trata en una centrífuga y se pasa a la operación del hormado.

Si en el proceso de ajustar el pH del baño ocurriera una precipitación del acabado, los productos coagulados pueden ser removidos de la media por un enjuagado a 43°C por 20 minutos en un nuevo baño conteniendo 0.1 % de Duponol D Pasta. La media debe de ser muy bien enjuagada antes de volver a acabarla.

Las recomendaciones que hace Du Pont sobre estos productos se basan en pruebas que se considera merecen fé.

Hay varios acabados que son aparentemente satisfactorios cuando son usados solos, pero como la composición química de estos productos en algunos casos es bastante compleja, la práctica de combinar varios de estos con cualquier otro acabado de distinto tipo puede originar reacciones químicas imprevistas.

En todos los casos, ya sea cuando se usa un solo acabado, combinaciones de acabados o cuando se hacen cambios en los materiales o métodos del proceso, se recomienda que las fábricas se aseguren que el artículo terminado no posea propiedades perjudiciales y que pueda producir dermatitis en las personas sensibles.

- . - - -

Hormado.- (Boarding).- Después del teñido, acabado y centrifugado se procede a la operación del hormado. En este proceso se seca la media en hormas especiales calentadas con vapor interior o electricamente o mediante aire caliente a la temperatura requerida. Difiere del prehormado en que su propósito es simplemente el secar la media y ponerla en forma plana y no el fijar las puntadas o la forma.

El hormado se aplica no solo a las medias nylon, sino a todos los tipos de medias como seda, rayón, algodón, etc. mientras que el prehormado solo se aplica al nylon.

En el proceso de hormado es necesario mantener una temperatura uniforme, dependiendo el calor del tipo de media, su finura, etc. En general la mejor temperatura para el hormado de la media nylon es de 190°F (88°C). En muchas fábricas se usa para el nylon un número de horma medio número mas grande que el correspondiente para seda, por ejemplo 9 1/2 para 9.

Dos firmas que producen aparatos para hormar son:

Proctor & Schwartz Inc.

Seventh Street & Tabor Road

Philadelphia, 20, Pa.

Paramount Textile Machinery Co.

Emparejado e Inspección.- Las operaciones de juntar las medias por pares de igual tamaño y la inspección de éstas se hace simultáneamente, sobre una mesa plana y bien protegida contra los enganches. Las medias se clasifican en primeras o "sanas" y en "fallas" y éstas últimas de acuerdo al tipo de fallas, como sigue:

a.- Primeras

b.- Falladas - Tamaño muy pequeño

- Huecos

- Enganches

- Fallas de remallado

- Fallas de costura

- Fallas en las "disminuciones" (corridas)

- "Anillos" de la media

- Mal teñidas.

Los "anillos" se presentan en las medias como círculos de diferente color que el resto de la media y pueden ser causados por varias causas tales como defectos en el tejido, diferencias en el torcido, diferencias de denier, etc.

Las medias falladas son también reclasificadas como sigue:

1.- Para ser remendadas

2.- Volver a planchar

3.- Teñir de nuevo

4.- Irregulares - muy cortas (o largas)

5.- Irregulares - enganchadas.

Después de ser remendadas las medias, o reteñidas, etc. son examinadas de nuevo y reclasificadas. Las medias que son extremadamente cortas van al departamento donde se aprovecha el hilo. La clasificación final de las medias es como sigue:

1.- Primeras.- Perfectas o casi perfectas (Defectos prácticamente imperceptibles.

2.- Irregulares.- Algunos pequeños defectos como "enganches" subsanados, hilos tirados (tirones), hilos con brillo (Shiners). Las únicas remen-

dadas que deben ser aceptadas son las muy pequeñas en la costura.

3.- Segundas.- Cualquier media remendada en el dobladillo y pie hasta 1/4"

4.- Terceras.- Cualquier remiendo en la pierna.

Cabe aquí hacer la observación que el sistema de clasificación es una cosa muy relativa, pues algunas fábricas generalmente las de mayor prestigio, son sumamente exigentes en su clasificación, mientras que otras no lo son en absoluto, y la media que es segunda para una fábrica puede ser irregular para otra, y la irregular, primera.

En el trabajo de revisión, empackado, etc. es necesario el observar todas las precauciones posibles para evitar los "tirones" y los "enganches" que ocurren tan fácilmente en las medias nylon. Las mesas de revisado deben de ser cubiertas con material plástico. El trabajo debe ser rápidamente dirigido al empaque ya sea para la distribución inmediata o para existencia, sin dejar las medias terminadas sobre las mesas mucho tiempo, pues así quedan expuestas a enganches.

Para el remendado a máquina de las medias existen dos buenos tipos de máquinas que son las siguientes:

American Vitos Co. Inc.
220 East 42nd Street
New York 17, N.Y., U.S.A.

—

General Hosiery Motor Mend Corp.
Vanitas Machine
40 East 34th Street
New York 16, N.Y., U.S.A.

—

Sellado.- La operación del sellado consiste en la aplicación de calcamonías especiales sobre la media mediante una plancha caliente, indicando la marca de fábrica, tamaño de la media, gauge de la máquina, denier, si es primera o irregular y en algunos casos el largo.

La temperatura de la plancha de sellado debe ser controlada para que si bien las medias sean selladas correctamente y la transferencia salga bien clara y permanente, el calor empleado no dañe al tejido. Se sugiere el uso de planchas eléctricas provistas de reostato y trabajar a 200°C.

Otros factores a considerar son la presión que se usa y el tiempo de contacto de la plancha con el tejido.

Una fábrica que produce calcamonías muy usadas es:

Kaumagraph Co.

Wilmington, Delaware, U.S.A.

Empaque.- Existen diferentes formas de empaque. Una de ellas es en cajas de 3,6 o 12 pares de medias nylon, con las medias envueltas en una hoja de papel fino y separada por un cartón. Otra forma excelente de empaque es en bolsas individuales de papel cellophane.

El cellophane se vende con el nombre de exportación de "Clar Apel", por E.I. du Pont de Nemours & Co. Inc., Wilmington, Delaware, U.S.A. Si se desea el papel cellophane impreso en atractivos colores se pueden usar los servicios de Shellmar Products Corporation, Mount Vernon, Ohio, U.S. A.

- -

Control del Calce de las Medias Nylon.- Un asunto de mucha importancia es el control del calce de las medias nylon. La media debe calzar exactamente al pie de la dama para un tamaño dado lográndose con esto no solo la satisfacción de la clientela sino también una mayor durabilidad en la media.

La Cia. Du Pont ha desarrollado con este objeto un procedimiento de control sencillo del calce de las medias que consta de un "Examen de Laboratorio" y también de un "Juicio Crítico de Uso" por modelos seleccionadas que prueban la media. En relación a este control del calce es necesario tener en cuenta que considerar solamente las medidas planas de la longitud del pie y de la pierna en medias nylon puede inducir a error. Las medidas de longitudes planas, junto con medidas de estiramiento en diversas partes de la media dan solo una idea del calce de la media. El buen calce de una media depende principalmente de su capacidad volumétrica. De allí que en el examen se usan hormas especiales y también modelos vivos.

La Cia. Du Pont mediante sus representantes locales tendrá el mayor agrado de suministrar detalles completos sobre este proceso, el cual sería muy largo mencionar en este proyecto.

Toda compañía que desee producir medias nylon de buena calidad, debe efectuar un control de calce de sus medias.

PRODUCCION Y VENTAS.- Calculamos para mayor facilidad, la producción, ventas y gastos en forma anual y suponemos que la producción será íntegramente vendida, premisa en la cual se basa la instalación de la fábrica. Como se notará a continuación, y aún empezando a contar de la fecha en que la instalación está completa, el primer año no se espera que la producción alcance su máximo ritmo, lográndose ésto solo el segundo año. Así mismo el porcentaje de medias de primera que se obtiene será menor en el primer año, alcanzándose un buen porcentaje en el segundo. El control de los "enganches" en el trabajo con medias nylon es bastante difícil y requiere una organización eficiente y bien entrenada.

Como se comprenderá no es posible vaticinar una producción exacta así mismo como un porcentaje exacto de medias de primera, lo cual influye en los cálculos de ganancia y pérdida de la empresa, sin embargo basado en la experiencia hemos tratado de dar las cifras que creemos se pueden obtener.

El precio de la media nylon nacional de 30 denier es de S/. 240.00 la docena de pares al minorista, medias de primera, las cuales son distribuidas directamente por el productor. A la fecha (Junio de 1950) todavía no se ha empezado la distribución comercial de medias de 15 denier, la cual se espera en un futuro muy próximo. El precio probablemente será de S/. 280.00 la docena de pares al minorista. La media nylon si se pudiera importar libremente de los Estados Unidos de Norte América y directamente sin distribuidor costaría unos S/. 230.00 la docena de pares de 30 denier, primera clase y S/. 240.00 la docena de pares de medias nylon de 15 denier, incluyendo los gastos de transporte, Derechos de Aduana y Adicionales, siendo el precio F.O.B. en Estados Unidos de alrededor de \$ 10.00 por docena de pares. Este precio actualmente es teórico. Con las severas restricciones actuales a las importaciones de Estados Unidos el precio de la docena de pares de medias nylon americana de 30 denier que llega al mercado es de S/. 300.00 y de 15 denier, S/. 330.00.

Las medias del tipo "irregular" en Estados Unidos se consiguen por US\$ 6.00 o 7.00 la docena de pares, en 30 y 15 denier, costando la mercadería puesta en Lima unos S/. 180.00 la docena de pares.

La media nylon inglesa que se ofrece actualmente, en 30 denier principalmente

PRODUCCION Y VENTAS.- Calculamos para mayor facilidad, la producción, ventas y gastos en forma anual y suponemos que la producción será íntegramente vendida, premisa en la cual se basa la instalación de la fábrica. Como se notará a continuación, y aún empezando a contar de la fecha en que la instalación está completa, el primer año no se espera que la producción alcance su máximo ritmo, lográndose ésto solo el segundo año. Así mismo el porcentaje de medias de primera que se obtiene será menor en el primer año, alcanzándose un buen porcentaje en el segundo. El control de los "enganches" en el trabajo con medias nylon es bastante difícil y requiere una organización eficiente y bien entrenada.

Como se comprenderá no es posible vaticinar una producción exacta así mismo como un porcentaje exacto de medias de primera, lo cual influye en los cálculos de ganancia o pérdida de la empresa, sin embargo basado en la experiencia hemos tratado de dar las cifras que creemos se pueden obtener.

El precio de la media nylon nacional de 30 denier es de S/. 240.00 la docena de pares al minorista, medias de primera, las cuales son distribuidas directamente por el productor. A la fecha (Junio de 1950) todavía no se ha empezado la distribución comercial de medias de 15 denier, la cual se espera en un futuro muy próximo. El precio probablemente será de S/. 280.00 la docena de pares al minorista. La media nylon si se pudiera importar libremente de los Estados Unidos de Norte América y directamente sin distribuidor costaría unos S/. 230.00 la docena de pares de 30 denier, primera clase y S/. 240.00 la docena de pares de medias nylon de 15 denier, incluyendo los gastos de transporte, Derechos de Aduana y Adicionales, siendo el precio F.O.B. en Estados Unidos de alrededor de \$ 10.00 por docena de pares. Este precio actualmente es teórico. Con las severas restricciones actuales a las importaciones de Estados Unidos el precio de la docena de pares de medias nylon americana de 30 denier que llega al mercado de S/. 300.00 de 15 denier, S/. 330.00.

Las medias del tipo "irregular" en Estados Unidos se consiguen por US\$ 6.00 o 7.00 la docena de pares, en 30 y 15 denier, costando la mercadería puesta en Lima unos S/. 180.00 la docena de pares.

La media nylon inglesa que se ofrece actualmente, en 30 denier principalmente

cuesta importada directamente unos S/. 240.00 la docena de pares y la escasa producción en 15 denier que ha venido, unos S/. 300.00 la docena de pares. Comprada a distribuidor, quien gana generalmente un 20 %, la docena de pares de 30 denier inglesas cuesta S/. 300.00 y la docena de pares de 15 denier S/. 360.00. Cabe repetir que la importación de medias nylon de Inglaterra es enteramente libre. El precio F.O.B. es de 90-100 s. la docena de pares F.O.B. Londres.

Las casas mas grandes generalmente importan directamente del extranjero sin adquirir la mercaderia de distribuidor. Se estima que un kilo legal es el peso de unas 3 docenas de pares de medias nylon.

Como información los precios promedios de venta de medias nylon al detalle son:

Media nylon nacional de 30 denier:	S/. 25.00
Media nylon americana de 30 denier:	S/. 35.00
Media nylon americana de 15 denier:	S/. 40.00
Media nylon inglesa de 30 denier:	S/. 32.00
Media nylon inglesa de 45 denier:	S/. 40.00

Las informaciones obtenidas indican que la media nylon inglesa ha tenido también bastante aceptación. Todos los precios mencionados se refieren a medias full fashioned.

Como se verá por el cuadro que sigue, los precios de venta que se indican para la producción que contemplamos en nuestra fábrica están dentro de la categoría de conservadores y menores que los actuales pues creemos que puede venir algo de baja en los precios.

TIPO DE MEDIAS PRODUCIDO	PRECIO POR DOC. PARES AL DETAL.	PRODUCCION 1º AÑO		PRODUCCION 2º AÑO		PRECIO DE VENTA AL PUBLICO POR PAR. (Como in- <u>formación.</u>
		CANT. EN DOC. DE PARES	VALOR S/.	CANT. EN DOC. PARES	VALOR S/.	
15 denier-Primeras	S/.240.00	4,000	960,000	8,000	1.920,000	30.00
15 denier-Irregul.	200.00	3,000	600,000	3,000	600,000	24.00
15 denier-Segundas	140.00	1,000	140,000	1,000	140,000	18.00
30 denier-Primeras	210.00	4,000	840,000	8,000	1.680,000	25.00
30 denier-Irregul.	160.00	3,000	480,000	3,000	480,000	20.00
30 denier-Segundas	120.00	1,000	120,000	1,000	120,000	15.00
		16,000	3.140,000	24,000	4.940,000	

La producción en el primer año se distribuye en 8,000 docenas de pares de 15 denier y 8,000 docenas de pares de 30 denier, o sea un total de 16,000 docenas de pares.

En el segundo año se espera producir 24,000 docenas de pares divididos en 12,000 docenas de pares de 15 denier y 12,000 docenas de 30 denier.

Es de hacerse notar que nuestros planes es el de producir una media tan buena como la mejor norte-americana y usando un sistema de clasificación sumamente estricto. Esto es enteramente posible si se tiene en cuenta que las máquinas son las mismas y la hilaza y preparación también exactamente las mismas que aquellas usadas en los Estados Unidos de Norte América. El edificio como se verá a continuación, quizá con un costo algo elevado, será la última palabra en materia de fábrica de medias. La base de la calidad será una eficiente dirección técnica y un minucioso control de producción y pruebas de laboratorio, inspección y calce en la media terminada. Los precios mencionados se han usado al propósito algo más bajos que los prevalentes en la actualidad y similares a los de las medias americanas importadas libremente, aunque esto último puede no llegar a suceder en mucho tiempo.

La razón por la cual se escogió 51 g. es de que esta máquina puede producir tipos de medias muy satisfactorios en 15 y 30 denier.

COSTO DE LA MAQUINARIA Y GASTOS DE INSTALACION.- La maquinaria necesaria para producir 80 docenas de pares diarios trabajando 2 turnos, 300 dias útiles al año o sean 24,000 docenas de pares al año, es la siguiente:

	Precio F.O.B. Estados Unidos <u>por unidad</u>	Precio Aprox. CIF Callao por <u>unidad</u>	Total
4- "Reading" Full Fashioned Knitting Machines de Textile Machine Works, Reading, Pa., 51 g., single unit, automatic welt turning, 14 " bar, lace attachment Type 29, alta velocidad, motor propio, con 30 secciones de tejido cada una, incluyendo \$ 2,000 en repuestos recomendados,	US\$ 29,000.00	31,225.00	124,900.00
Gastos de erección de cada máquina, sin incluir gastos de viaje de los mecánicos, ni sueldos mientras estos viajan de U.S.A. al lugar de instalación, siendo estos gastos pagados por el cliente	1,650.00	-	6,600.00
Suponiendo 2 mecánicos. Gastos de viaje de ambos	-	-	2,000.00
1- Máquina Prehormadora "Turbo" de la Turbo Preboarding Machine, Lansdale, Pa., U.S.A. Modelo C-24, incluyendo 24 formas de aluminio	3,437.00	3,937.00	3,937.00
2- Máquinas hormadoras, Paramount Hi-Speed Finishing Machine, completa con 12 formas de acero inoxidable, de la Paramount Textile Machinery Co. representada para la Exportación por Morris Speizman Trading Corp. 508 West Fifth Street, Charlotte, N.C., U.S.A.	1,381.00	1,471.00	2,942.00
4- Remalladoras ("Loopers"), "Sotco Steady Dial Looper", Point 34, completa, de la Southern Textile Machinery Co., Paducah, Kentucky, U.S.A.	230.00	285.00	1,140.00
4- Máquinas de coser de la Union Special Sewing Machine, Chicago, Ill., tipo 41300 T	316.00	366.00	1,464.00
2- Formas de Inspeccionar medias de la Berks Engineering Co.	60.00	75.00	150.00
4- Máquinas de remendar "Desmos Vitos" de la American Vitos Co. 220 East 42 nd. Street New York 17, N.Y.	189.00	208.00	832.00
1- Máquina de teñir, "Smith Drum" de 100 lbs. de capacidad, acero inoxidable, 4 compartimentos, de Smith Drum Co. 432 West Allogheny Avenue, Philadelphia 33, Pa. representada en exportación por Morris Speizman Trading Corporation	3,295.00	3,545.00	3,545.00

1- Centrífuga, "Tolhurst" de 30" de diámetro, N-T-490 para 50 lbs. de capacidad de la firma Americana Machine Metals Inc.	1,155.00	1,195.00	1,195.00
1- Caldero de 10 H.P. "Ames", de vapor a 100 lbs. (Cálculo del caldero en páginas posteriores)	2,050.00	2,150.00	2,150.00
1- Bomba de una capacidad de 960 galones de agua por hora "Goulds" Jet-o-Matic pump Deep Well Pump, con motor de 3 H.P. suministrando agua a 35 lbs. de presión	436.00	500.00	500.00
1- Equipo Ablandador de agua, "Permutit" de 28" de diámetro y 110 kilo-gramos de capacidad de dureza entre regeneraciones. Capacidad de flujo, 34 galones por minuto (La dureza termino medio del agua en Lima es de 12 gramos por galón). (Calculo Posterior)	836.00	936.00	936.00

Total US\$. 152,291.00

Considerando el cambio del día a S/.15.00 por dolar en Certificado de Divisas, total en S/. 2,284,365.00

Tomando un termino medio de 17 % por concepto de Gastos de Aduana: Impuestos de Arancel y Adicionales. Esto sería de: S/. 388,342.05

Total puesto en fábrica S/. 2,672,707.05

Estimamos los gastos de instalación en 5 % del valor de la maquinaria, o sea S/. 133,635.35

Costo total de la maquinaria instalada: S/. 2,806,342.40

--

Estimamos que la instalación de toda la maquinaria en la fábrica tomaría unos 4 meses por lo menos. Entre los gastos hemos considerado entrenamiento del personal. En relación a la maquinaria de tejer creemos necesario indicar que si bien hemos escogido las máquinas "Reading" de tejer es una decisión difícil pues las producidas por Karl Lieberknecht Inc., Reading, Pa. son consideradas también muy buenas. Las máquinas "Kalio" Full Fashioned Knitting Machines, 51 g. automatic welt turning, alta velocidad, accesorio de talón Mitre, marcador de números, motor propio, 32 secciones (en lugar de 30 que tienen las "Reading"), 14.5" de ancho en la barra de agujas, incluyendo \$ 2,000 de repuestos cuestan \$ 32,600.00 cada una F.O.B. Reading.

En realidad algunos técnicos prefieren las máquinas "Reading" y otras las "Kalio" pues tienen algunos detalles a favor cada una.

En caso de llevarse a cabo este proyecto, el técnico a cargo de la fábrica deberá decidir sobre el asunto. El precio es aproximadamente equivalente por sección.

Naturalmente que también hay otros productores de máquinas para medias full fashioned en U.S.A. pero son de máquinas más pequeñas, tal como Robert Reiner Inc., Weehawken, New Jersey, U.S.A. que produce una máquina de 4 secciones, y Wildman Inc. que produce máquinas de 1 sección. Estas máquinas son también bastante buenas y pueden representar una solución para una fábrica pequeña.

La importación de maquinaria textil de los Estados Unidos de Norte América está libremente permitida.

Preparar tejedores eficientes en las complicadas y precisas máquinas full fashioned no es cosa fácil. Para familiarizarse con las máquinas y aprender bajo la dirección de los técnicos americanos, todos los tejedores de los dos turnos serían contratados desde la iniciación como ayudantes en la erección de las máquinas. Para que el tejedor rinda un 100 % pasarán varios meses.

Toda la maquinaria considerada en este proyecto es enteramente nueva.

SITIO DE INSTALACION DE LA FABRICA.- Los factores más importantes al escoger el sitio donde se debe instalar una planta industrial son:

- 1.- Materias Primas
- 2.- Mercados
- 3.- Medios de transporte
- 4.- Mano de obra
- 5.- Suministro de agua
- 6.- Fuerza motriz

Otros factores a considerar son también el costo del terreno, relación económica con otras industrias, condiciones climáticas, ordenanzas municipales, servicios públicos, etc.

En el caso de la presente fábrica de medias la mayor parte de las materias primas son importadas del extranjero y llegarían por el Callao.

El mercado más importante es indudablemente la ciudad de Lima y en menor escala aquellas de Arequipa, Trujillo, Chiclayo, Piura, Cuzco, etc. Posiblemente el 75 % de las ventas se hacen en Lima.

Escogemos como el lugar mas adecuado un terreno situado en la Avenida Argentina, en la llamada Urbanización Industrial, cerca de donde se encuentra la fábrica Rayón Peruana S. A. Además de quedar muy cerca al Callao o sea el puerto de llegada de la materia prima queda también muy cerca de Lima. Tiene medios de transporte tales como camiones. Mano de obra abundante y de condiciones adecuadas para aprender un oficio especializado. Los requerimientos de fuerza motriz y agua, como se calculan posteriormente, no son muy grandes para esta industria de manera que las posibilidades en esta zona son suficientes. Estos terrenos tienen desagüe industrial pero no servicio de agua, de manera que obtendríamos esta de un pozo. El valor del terreno en este sitio es de S/.40.00 por m². Necesitamos un terreno de 100 metros de frente por 80 metros de fondo, o sean 8,000 m² con un valor de S/. 320,000.00

Este terreno es lo suficientemente grande como para permitir una extensión de la fábrica al doble número de máquinas en forma ordenada, como se indica en el plano de ubicación.

EDIFICIO.— (Ver plano que se acompaña) El edificio es una construcción de un solo piso con techos de 4 metros de altura y consta de dos alas y una parte central. Una de las alas está destinada a la producción de las medias en crudo y la otra a la media terminada. La parte central del fondo está destinada a las operaciones intermedias de pre-hormado, teñido y hormado y contiene también los servicios auxiliares de fuerza, vapor y ablandamiento de agua. También existe un almacén de depósito de colorantes.

Se trata de producir la media en la forma mas ordenada posible sucediéndose las operaciones sin retrocesos y se ha tenido en cuenta la experiencia en algunas fábricas de los Estados Unidos de Norte América.

El edificio es de pilares de concreto y muros de ladrillo, con techos aligerados para todas las zonas menos para la parte central del edificio o donde sea el salón de prehormado, tintorería, etc. que será del material "Eternit", con diente de sierra.

Para los salones el piso será de cemento, locetas para los baños, y "Kentile" para las oficinas. El edificio tendrá todos sus servicios de agua (pozo), desagüe, luz y fuerza. Cuenta también con sus baños para obreros, obreras, empleados y empleadas. Las oficinas están también en el mismo edificio, en el sector de la media terminada. Hay amplio espacio para camiones en la entrega de materias primas o recoger despachos de medios

El edificio ha sido planeado para poder expandirse en forma lateral, con doble número de máquinas, siendo esto facilmente posible con la estructura de concreto que soporta el edificio. El exterior del edificio será todo en ladrillos rojos.

El sector del salón de tejidos y remallado y cosido tendrá un sistema de aire acondicionado y el techo con un aislamiento adecuado; sobre este punto nos extendemos posteriormente; tendrá un sistema de luces fluorecentes del tipo luz de dia que de una intensidad de 500 luxes de iluminación (Aprox. 40 bujias-pies). Los pisos de la sala de máquinas son de concreto reforzado sobre arena diseñados para una carga no menor de 300 lbs. por pie cuadrado, pues está destinado a soportar cargas de máquinas grandes y pesadas.

Para el salón de tejido y remallado que no lleva ventanas se pueden usar bloques de vidrio, pero el costo es muy elevado de unos S/.500.00 por metro cuadrado. Por este

motivo no lo hemos considerado.

Se emplearía un sistema científico de pinturas para paredes y techos, no solo para iluminar mejor el interior sino también con el objeto de que los trabajadores vean mejor, se sientan mejor y trabajen mejor, con beneficio de la producción en cantidad y calidad.

<u>Clase de operación</u>	<u>Techo</u>	<u>Paredes</u>
Tejido	Blanco	Verde Pastel
Remallado	Blanco semimate	Verde Pastel
Prehormado	Blanco semimate	Verde Pastel
Hormado	Blanco opaco	Melocotón
Tintorería	Blanco opaco	Ocre
Embarque y Despacho	Blanco opaco	Verde Pastel

Presupuesto para la Construcción del Edificio de la Fábrica.

<u>Item</u>	<u>Concepto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor Unitario</u>	<u>Total</u>
1.-	Excavación para cimientos (0.50x0.80m)	m3	247.44	S/. 4.50	1,113.48
2.-	Cimientos (0.50x0.80) 1:3:6	"	247.44	40.00	9,897.60
3.-	Sobre-cimientos (0.30x0.75)	"	139.18	80.00	11,134.40
4.-	Pilares de Concreto y Fierro (111)	"	54.61	500.00	27,305.00
5.-	Muros de ladrillo de cabeza a la vista	"	742.32	120.00	89,078.40
6.-	Vigas de concreto armado	"	114.61	600.00	68,766.00
7.-	Techos de concreto aligerado	m2	1,416.80	60.00	85,008.00
8.-	Techos de Eternit, con diente de sierra	"	894.00	50.00	44,700.00
9.-	Pisos de cemento	"	1,723.75	14.00	24,132.50
10.-	Pisos de losetas para baños, con falso piso de concreto	"	75.80	21.00	1,591.80
11.-	Pisos de Kentile, para oficinas	"	326.25	47.00	15,333.75
12.-	Ventanas metálicas, incluso vidrios	"	113.00	150.00	16,950.00
13.-	Tragaluz del diente de sierra (incl. vidrios)	"	198.00	150.00	29,700.00
14.-	Puertas	"	127.50	140.00	17,850.00
15.-	Cerraduras	pts.	32	60.00	1,920.00

16.- Puertas metálicas		37.50	170.00	6,375.00
17.- Desague, Concreto Ref.	ml	140.00	50.00	7,000.00
18.- Agua (Fierro galv.)	"	110.00	15.00	1,650.00
19.- Luz fluorescente (Costo del equip. e instalación) (Neisser & Cia.)	pts	200.00	250.00	50,000.00
20.- Teléfono	"	4	100.00	400.00
21.- Timbres	"	16	100.00	1,600.00
22.- Cajas de desague	"	3	40.00	120.00
23.- Duchas	"	6	60.00	360.00
24.- W.C. Tanque alto	"	8	260.00	2,080.00
25.- W.C. Tanque bajo	"	4	750.00	3,000.00
26.- Lavatorios de pared	"	12	350.00	4,200.00
27.- Urinarios de Granito Artificial	"	4	100.00	400.00
28.- Colocación de aparatos	"	34	45.00	1,530.00
29.- Tarrajeo fino	m2	3,356.80	5.00	16,784.00
30.- Cielo Raso de Yeso	"	1,416.80	9.00	12,751.20
31.- Pintura de paredes con sinoleo	"	3,356.80	2.50	8,392.00
32.- Pintura de cielo raso al temple	"	1,416.80	2.00	2,833.60
33.- Perforación de un pozo de 50 m.de profund.			700.00	35,000.00
34.- Tanque alto de 2.50x2.50x2.00 con columnas de concreto armado				10,000.00
		Sub-Total	S/.	608,956.73
35.- Honorarios, planos, etc.		10%		60,895.67
36.- Imprevistos y Gastos Generales		5%		30,447.84
37.- Seguros y Leyes Sociales		13.5%		82,209.16
38.- Licencia		0.5%		3,044.78
		Total General	S/.	785,554.18

En resumen son: 2,310.80 metros cuadrados de area construida con un costo total de S/. 785,554.18 y S/. 339.95 por metro cuadrado.

MOBILIARIO, CAMIONETA, ETC.- Estimamos de que el costo del mobiliario para la nueva fábrica, incluyendo escritorios, mesas de oficina y para el trabajo, Kardex, archivos, máquinas de calcular, máquinas de escribir, caja de seguridad, sillas, casilleros para empleados y obreros, una camioneta para el reparto de mercadería, etc., es de S/. 120,000.00.

AIRE ACONDICIONADO.- De las propiedades físicas del nylon así como de la experiencia se desprende la necesidad o por lo menos la conveniencia de tener aire acondicionado al trabajar nylon. Al tejerse las medias es necesario el mantenimiento de una humedad relativa del 50 % para controlar el encolado que se usa, reduciendo el engomado y pegado de las agujas al mínimo y la temperatura a 80 °F (26.7°C). Esto es necesario por dos razones: 1.- Para controlar la elasticidad de la hilaza, manteniendo la longitud de la hilaza estable durante la operación de tejido pues en otra forma la uniformidad de la media tejida es seriamente afectada. 2.- Para controlar la máquina de tejer. Los miles de pequeñísimas partes de la máquina moderna deben de mantenerse estables, pues a veces puede haber cambios con la variación de temperatura. Las nuevas máquinas tienen unos 16 metros de largo y en una máquina de esta longitud cambios en la temperatura pueden afectar una o mas partes y causar dificultades.

Con hilazas finas y máquinas de gauge finas las condiciones se han fijado a 50 % de humedad relativa y 80°F de temperatura, como ideales para la mayoría de fabricantes de medias y se toman en cuenta para el diseño básico del sistema de aire acondicionado. Pequeñas desviaciones pueden ser hechas por razones de economía pero la más importante consideración es controlar uniformemente estas condiciones durante todo el año.

Muchas fábricas en los Estados Unidos tienen sistemas de aire acondicionado para toda la fábrica, incluyendo los salones de prebormado, hormado y teñido, pero el costo es elevado. Más importante es el acondicionamiento del aire en los salones de tejido y remallado y costura que es lo que hemos adoptado en la presente fábrica.

Es conveniente mencionar que en países tal como Chile y Colombia donde la industria de medias está bastante desarrollada la mayoría de las fábricas no tienen sistema de aire acondicionado, obteniéndose resultados más o menos satisfactorios, pero prácticamente todas ellas tienen un cierto control sobre la temperatura y humedad relativa, mediante sistemas de calentamiento y vaporización. Las fábricas mas progresistas ya están pensando en instalar estos sistemas. Todas las fábricas norte-americanas de primera clase tienen sistema de aire acondicionado por lo menos en el salón de tejido.

La pasada experiencia de 10 años en las fábricas en que han instalado sistemas de aire acondicionado ha resultado en un diseño que se adapta a las peculiaridades del

tejido de nylon. Los primeros sistemas que se instalaron sufrieron dificultades. Después de tan solo tres meses de operación el sistema estaba tan sucio que ninguna cantidad de aire se emitía por el lado de descarga del ventilador principal que alimenta el sistema de distribución entera del aire dentro del área tratada. Como consecuencia las condiciones en el salón cambiaban inmediatamente y la producción de medias sufría como resultado.

Un factor muy importante en la instalación del aire acondicionado en una planta de medias son las pequeñas partículas de encolado de nylon que pueden flotar en el ambiente y regresar con el aire de retorno en el sistema acondicionador y que hace que los sistemas standard de "comfort" no funcionen bien. Otro punto es de que a veces crecen algas en ciertas aguas, aunque esto se puede eliminar tratando el agua químicamente. En el caso de instalarse la planta de medias que estamos estudiando sugerimos contratar los servicios de una casa especialista en aire acondicionado, tal como la Carrier Corporation, representada por Pedro Martinto en Lima y que suministra el servicio técnico no exponiéndose a fracasos en el sistema de aire acondicionado o a un mantenimiento muy costoso.

El sistema que escogemos para el aire acondicionado de la fábrica es el llamado "Chilled Water" type, con una compresora del sistema reciprocante, que son las normalmente usadas cuando se tiene que producir menos de 150 toneladas de refrigeración.

Aunque sostenemos el punto de vista que la instalación del aire acondicionado sería hecha por un ingeniero especialista, a continuación y solo con el fin de llegar a cifras que nos permitan conocer el consumo total de vapor que requiera la planta y escoger el caldero correspondiente y por otro lado, el tener una idea aproximada del costo del sistema de aire acondicionado que necesitamos, estamos haciendo estimados de enfriamiento, de humidificación y calentamiento.

Las cantidades específicas que se determinan por el estimado de enfriado y dehumidificación son:

- 1.- El volumen del aire a ser suministrado en Pies Cubicos por minuto (CFM)
- 2.- La temperatura del aire de suministro para balancear la ganancia por calor sensible del espacio.

3#- El contenido de humedad que debe tener el suministro de aire (temperatura de rocío MDew Point") para balancear la ganancia de humedad del espacio.

4»- La relación de volúmen de aire de ventilación a ser suministrado en CFM, en relación al número de personas, etc.

5.- La relación de absorción de calor, en BTU por hora (o en toneladas de refrigeraclónja ser suministradas por el medio de enfriamiento y dehumidificacón (agua, salmuera, refrigerante, etc.)

Los tres primeros Items, el CFM de suministro, contenido de humedad y temperatura, son funciones de la temperatura de la habitación y ganancias de humedad únicamente.

El calor y la humedad, son originados dentro de la habitación, o transmitidos dentro del espacio, cada uno en cierta relación en el momento en que se efectúa el estimado, y es la función del aire acondicionado que se introduce en el espacio al balancear exactamente estas ganancias en las condiciones en que se desea mantener la habitación, en relación de temperatura y humedad. Es importante tener tener en cuenta que el aire exterior conteniendo humedad y calor se convierte en una carga de refrigeración que debe ser absorbido por el medio de enfriamiento, pero que no tiene relación con las ganancias que ocurren en la habitación.

En el caso de un estimado de calorj^calefacción) se calculan los factores arriba indicados en relación a la temperatura que debe tener el aire de suministro para compensar las pérdidas de calor, y los BTU que se deben suministrar por hora en forma de vapor por el caldero para compensar las pérdidas de calor. En este caso la cantidad de aire y la temperatura son funciones únicamente de las perdidas de calor de la habitación y también independientes del aire exterior que se introduce a través del equipo.

Los cálculos los hacemos en unidades americanas para poder emplear los factores que usa Carrler, en calcular estos estimados

Estimado de enf^amiento.- Por sencillez en I03 cálculos estamos tomando ambas habitaciones, el salón de tejido y el de remallado y costura en un solo cálculo, lo cual dará resultados suficientemente aproximados para nuestros fines»

Espacio a ser acondicionado**

98.4 l x 39.4 r *' 3,677 pies cuadrados x 13.1 * 50,789 pies cúbicos

Condiciones: Verano en Lima

Temperatura Faronheit

	Temperatura Bulbo Seco	Temperatura Bulbo Humedo	% de Humedad Rel.	Temperatura de Rocío	Gr. de agua por lb. de aire
Exterior	90	78	59	74	125.5
Habitación	80	67	50		77.0
Diferencia	10	-	-	-	48.5

La temperatura del Bulbo Humedo y Gr. por lb. han sido tomados de la tabla Sico-métrica del libro "Modern Air Conditioning, Heating and Ventilating" de Carrier, Cher y Grant que nos ha servido de guia y del cual se han tomado ciertos factores y método del estimado.

<u>Clase de Material</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Diferencia</u>	<u>Factor</u>	<u>BTU por hora</u>
<u>Ganancia por luz Solar</u>				
Pared	1,289 pies cuadrados	x 37	x 0.340	16,216
Techo	3,877 pies cuadrados	x 50	x 0.210	40,708

En concepto de ganancia por luz solar se acostumbra considerar en estos cálculos un aumento sobre la diferencia efectiva de temperatura entre la habitación y el exterior y dependiendo de la latitud, clima, lugar de la fábrica, etc.

Ganancia por Transmisión

Paredes de sombra	2,321 pies cuadrados	x 5	x 0.340	3,945
-------------------	----------------------	-----	---------	-------

Como la pared es de sombra y no está en contacto con el exterior se reduce la diferencia de temperatura.

Aire Exterior

608 pies cúbicos/minuto	x 10	x 0.2	x 1.08	1,296
-------------------------	------	-------	--------	-------

0.2 es el factor del aire del exterior que pasa por el aparato sin ser acondicionado.

Calor Interior

Gente	20 personas	x 210		4,200
Motores	15 H.P.	x 2,900		43,500
Iluminación	8000 watts	x 3.4		<u>27,200</u>
Sub total del Calor Sensible				137,065

Ganancia de calor de la Tuberia de Conducción de aire 5 % Mas
3 % perdida por filtración de la tubería más 3 % por los H.P.
del ventilador más 5 % factor de seguridad 21,930

Calor Sensible Total de la Habitación 158,995

Calor Latente de la Habitación

Aire Exterior 600 pies cúbicos/min. x 48.5 gr./lb. x 0.2 x 0.67 3,900

Gente 20 personas x 450 9,000

Sub total del Calor Latente de la Habitación 12,000

Más 3 % perdidas por infiltración de los conductos de
suministro más 5 % Factor de Seguridad 960

Calor Latente de la Habitación 12,960

Calor Total de la Habitación 171,955

Calor del Aire Exterior

Sensible 600 pies cúbicos/min. x 10 x (1-0.2) x 1.08 5,184

Latente 600 pies cúbicos/min. x 48.5 x (1-0.2)x 0.67 15,598

Sub-Total del Gran Total de Calor 192,737

Más 1 % de Ganancia del calor del Conducto de retorno 1,927

Gran Total de Calor 194,664

Teniendo en cuenta de que una tonelada de refrigeración es igual a 12,000 BTU por hora, tenemos que la cantidad arriba indicada equivale a 16.39 toneladas de refrigeración.

Punto de Rocío del Aparato.- Se encuentra mediante el Factor de Calor Sensible. Esto es igual al Calor Sensible de La Habitación : Calor Total, o sea: 158,995 : 171,955 : 0.924.

En las tablas Sicométricas se encuentra de que el Punto de Rocío aproximado para este factor (o sea el "Dew Point") es de 58.5°F. Como es costumbre se selecciona para el aparato una temperatura de rocío algo menor o sea 56°F.

Ventilación

20 personas que no fuman x 10 pies Cúbicos por min y por persona, daría un total de 200 pies cúbicos por minuto. Sin embargo teniendo en cuenta el volumen de la habitación hemos tomado en cuenta una ventilación de 600 pies Cúbicos por min. o sea la cantidad de aire exterior que pasa a través del aparato.

Aire Dehumidificado

$$\text{Elevación} = (1-0.2) \times (80^{\circ}\text{F} - 56^{\circ}\text{F}) = 19.2^{\circ}\text{F}$$

La cantidad de aire dehumidificado en pies cúbicos por minuto será igual a:

$$\frac{\text{Calor Sensible de la Habitación}}{1.08 \times \text{Elevación en el dehum.}} = \frac{158,995}{1.08 \times 19.2} = 7,667$$

Aire Total

$$\text{El Aire Total es igual a: } \frac{7,667 \times 19.2 \text{ (elev.dehum.)}}{18^{\circ} \text{ (elev.del aire a la salida)}} = 8,203 \text{ pies cúbicos p.minuto}$$

Estimado de Calentamiento.- El estimado anterior se aplica para Lima de verano. A continuación vamos a hacer un estimado del calentamiento necesario para el invierno en Lima.

Condiciones: Invierno en Lima

Temperatura Farenheit

	Temperatura Bulbo Seco	Temperatura Bulbo Humedo	% de Humedad Rel.	Temperatura de Rocío	Gr. de agua por lb. de aire
Exterior	60	59	95	58.5	73.0
Habitación	80	67	50	60	77.0
Diferencia	20	-	-	-	3.0

<u>Clase de material</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Diferencia</u>	<u>Factor</u>	<u>BTU por Hora</u>
--------------------------	-----------------	-------------------	---------------	---------------------

Pérdida por transmisión

Pared	1,289 pies cuadrados x 20	x 0.340	8,765
Techo	3,877 pies cuadrados x 20	x 0.210	16,283
Pared	2,321 pies cuadrados x 20	x 0.340	15,782
			(- 40,830)

Aire Exterior

$$600 \text{ pies cúbicos/minuto} \times 20 \times 0.2 \times 1.08 \quad (- 2,592)$$

Calor Sensible

Gente	20 personas	x 210	4,200
Potencia	15 H.P.	x 2,900	43,500
Iluminación	8,000 watts	x 3.4	<u>27,200</u>
			74,900
Total de Calor Sensible de la Habitación			31,478

Calor Latente

20 personas	x 450	<u>9,000</u>
Calor Latente de la Habitación		9,000

Aire Exterior

Calor Sensible:	600 Pies cúbicos minuto x 20 x (1-0.2) x 1.08	(- 10,368)
Calor Latente:	600 Pies cúbicos minuto x 3.0 x (1-0.2) x 1.08	(- <u>1,555</u>)
		(- 11,923)
Gran Calor Total de la Habitación		28,555

Hemos estado empleando el signo menos (paréntesis) para las pérdidas de calor en relación a la habitación y mas para las ganancias. Como se ve por este estimado no se necesita calentamiento en invierno, sino al contrario aun una pequeña cantidad de refrigeración expresada en 2.38 Ton. Por lo tanto no habrá consumo de vapor en todo el año por concepto de aire acondicionado. Esto se explica principalmente porque las temperaturas en Lima no son bajas durante el invierno y por el calor que desarrollan los motores de las máquinas presentes en la habitación, e intensa iluminación.

Sistema.- El costo total del sistema de aire acondicionado completo sería de S/. 147,510.00 calculando el costo de la tonelada de refrigeración en S/.9,000 puesto en Lima. Este costo incluye el de una compresora del tipo reciprocante y que trabaja con gas "Freon" de 15 H.P., con un condensador del tipo evaporativo, el acondicionador de aire con filtros y deshumidificadores, ventilador de distribución del aire, bomba del agua enfriada, bomba que circula el agua del condensador, tubería de fierro galvanizada para distribución del aire y todos los motores y controles respectivos.

El consumo de agua del sistema sería de unos 2 litros de agua por minuto. La potencia total necesaria es de unos 23.5 H.P. y dividido como sigue:

Compresor:	15	H.P.
Ventilador:	5	"
Bomba de agua del Condensador:	0.5	"
Bomba de agua fria:	3	"
	23.5	H.P.

PERSONAL.- Salarios y Jornales.

Basado en la experiencia en otras fábricas mencionamos a continuación el personal necesario para la planta que contemplamos. Al instalarse, ligeras modificaciones pueden ser necesarias agregando o disminuyendo algo de personal.

El personal es mas o menos 17 empleados y 46 obreros. Se contempla efectuar las ventas en forma directa, en lugar de emplear distribuidor, con organización propia de ventas. La ventaja primordial es que se desarrolla un esfuerzo propio en las ventas en lugar de depender de otras personas.

Empleados:

<u>Administración</u>	<u>Sueldo mensual c/u</u>	<u>Total Mensual</u>	<u>Total Anual</u>
1 Director-Gerente	4,000	4,000	48,000
1 Administrador	2,500	2,500	30,000
1 Contador-Jefe de Oficina	2,000	2,000	24,000
1 Cajero	1,000	1,000	12,000
1 Ayudante de Contador	1,000	1,000	12,000
2 Empleados	750	1,500	18,000
1 Mec. Secretaria	500	<u>500</u>	<u>6,000</u>
		12,500	150,000

Producción:

1 Director Técnico	7,500	7,500	90,000
1 Ayudante de Director	2,500	2,500	30,000
1 Directora de Revisión	1,200	1,200	14,400
1 Tintorero	1,200	<u>1,200</u>	<u>14,400</u>
		12,400	148,800

Ventas:

1 Jefe de Ventas	2,500	2,500	30,000
2 Vendedores	1,200	2,400	28,800
1 Empleado	750	750	9,000
1 Almacenero	750	<u>750</u>	<u>9,000</u>
		6,400	76,800
		Total Empleados: 31,300	375,600

Obreros: (Personal de Tejedores trabajando 2 turnos)

Producción:

8 Tejedores Jefes	1,200	9,600	115,200
4 Ayudantes de Tejedor	700	2,800	33,600
4 Looper Girls (Remalladoras)	400	1,600	19,200
4 Seamer Girls (Cosedoras)	400	1,600	19,200
3 Examinadoras de medias	400	1,200	14,400
2 Clasificadoras de medias	400	800	9,600
3 Revisoras Finales	400	1,200	14,400
2 Planchadoras	400	800	9,600
4 Remendadoras	400	1,600	19,200
2 Selladoras	400	800	9,600
2 Empacadoras	400	800	9,600
1 Ayudante de Tintorero	500	500	6,000
1 Prehormador	600	600	7,200
1 Ayudante de Prehormador	400	<u>400</u>	<u>4,800</u>
		24,300	291,600

Administración:

1 Portero	500	500	6,000
1 Guardian de noche	500	500	6,000
1 Mensajero	400	<u>400</u>	<u>4,800</u>
		1,400	16,800

Ventas:

1 Chofer	600	600	7,200
1 Ayudante	400	<u>400</u>	<u>4,800</u>
		1,000	12,000
Total Jornales Obreros:	26,700		320,400

La sección de máquinas de tejer es la única que trabajaría 16 horas diarias, Las demás secciones 8 horas diarias, lo cual es suficiente para completar la producción de las máquinas.

Los tejedores, remalladoras, cosedoras, planchadoras, remendadoras, selladoras ganan a destajo y tienen un descuento cuando se encuentran defectos en su trabajo. Se ha tomado un promedio de ganancia.

En el caso de las revisadoras, clasificadoras, examinadoras y empacadoras, estas ganan jornal diario, pues en otra forma no se hace bien el trabajo.

Todos los jornales y sueldos se han mencionado en detalle de acuerdo a la producción normal de 24,000 docenas de pares a partir del segundo año. Sin embargo como en el primer año la producción es de solo 16,000 docenas de pares, los jornales serían menores, arrojando un total de S/. 192,000 al año para los obreros y obreras en la sección producción y que se tiene en cuenta para los costos en un capítulo posterior. Los demás sueldos y jornales se consideran iguales.

CALCULO DEL CONSUMO DE VAPOR, AGUA, PETROLEO Y ELECTRICIDAD.-

CALCULO DEL CALDERO.- CALCULO DEL APARATO PARA ABLANDAR AGUA.

1°) Consumo de vapor.

a) Prehormadora.- Este aparato tiene un volumen de 11.6 pies cúbicos según catálogo y trabaja 8 horas diarias, con vapor saturado, a 30 lbs. de presión por pulgada cuadrada. El ciclo de operación es de unos 3 minutos, o sea 20 ciclos por hora y 160 ciclos en 8 horas.

En la tabla de propiedades del Vapor Saturado, en la Sección de Generación de Fuerza del "Chemical Engineers Handbook" de Perry, encontramos que el volumen específico del vapor saturado a 30 lbs. de presión por pulgada cuadrada (44.7 lbs. de presión absoluta) es de 9.46 pies cúbicos por lb.

Luego la cantidad de lbs. de vapor usadas por ciclo es de 11.6: 9.46 = 1.226 lbs.

El consumo de vapor en el día será de 160 x 1.226 = 196.16 lbs.
+ 10 % de pérdidas = 19.62 lbs.

215.78 lbs.

El consumo de vapor en la prehormadora será de 216 lbs. al día.

b) Hormadoras.- La hormadora también trabaja 8 horas diarias. En este caso el consumo de vapor es el necesario para el secado de las medias y compensación de pérdidas por convección y otras. Un cálculo aproximado se puede hacer asimilando la forma de la hormadora con aquella de una tubería de acero de diámetro equivalente y empleando la fórmula

mula

$$q = U A (t_1 - t_2)$$

siendo:

q = el número de BTU por hora de pérdida por radiación y convección

U = $(h_c + h_r)$ = Coeficiente combinado para convección y radiación en BTU/hora y por pie cuadrado, de acuerdo a la Dif. de temp en F° del tubo a la habitación.

A = Area de la superficie del tubo en pies cuadrados.

t₁ = Temperatura del vapor en F° (En este caso vapor a 5 lbs. de presión)

t_2 = Temperatura de la habitación en F°.

El valor de $h_c + h_r = 2.29$ se obtiene del Perry Handbook, sección de Trasmisión del Calor. El area de la superficie total de la hormadora es de 13.3 pies cuadrados.

$$q = 2.29 \times 13.3 \times (224-80)$$

$$q = 4,385.80 \text{ BTU por hora, o sea}$$

$$35,086.4 \text{ BTU en 8 horas de trabajo.}$$

Otro factor a considerar es el calor latente de vaporización necesario para la humedad presente en las medias después de la centrifugación, digamos un 30 %, o sea considerando un trabajo diario de 50 lbs. de nylon serían 15 lbs. de agua.

El calor latente de vaporización es de 545.65 BTU por lb. y por hora, a 90°C o sea

$$545.65 \times 15 = 8,184.8 \text{ BTU}$$

El número de BTU necesarios para elevar la temperatura de 80°F a 190°F es:

$$15 \times 1 \times 110 = 1,650 \text{ BTU}$$

De manera que el número total de BTU necesarios en el trabajo de la hormadora es de:

$$\begin{array}{r} 35,086.4 \\ 8,184.8 \\ \underline{1,650.0} \end{array}$$

$$44,921.2$$

Como una libra de vapor a 5 lbs. de presión cede 960.4 BTU por lb. tenemos que el número de lbs. que se necesitan son: $\frac{44,921.2}{960.4} = 46.77$

Lbs. de vapor	46.77
mas 10 % de pérdidas	<u>4.67</u>
Consumo de vapor	51.44

El cálculo anterior se refiere a un aparato y siendo dos el número de estos, el consumo de vapor en las hormadoras será en cifras redondas de 100 lbs. para esta operación.

c) Teñido. - En estos cálculos comprendemos el vapor necesario para las operaciones

de descrudado, teñido y acabado. El calentamiento se efectua con vapor vivo. La máquina de teñir llena tiene una capacidad de 265 galones de agua o sea en libras:

$$265 \times 8.34 = 2,210 \text{ lbs.}$$

La temperatura del teñido y del descrudado es de aproximadamente 180°F. El número de BTU necesarios para calentar 2,210 lbs. de agua a esa temperatura es como sigue:

$$q = 2,210 \times 1 \times (180-80)$$

$$q = 221,000 \text{ BTU}$$

Esta operación se va a repetir dos veces, una vez para el teñido y otra vez para el descrudado, o sea necesitándose 442,000 BTU

Para la operación de enjuagado que se hace a 130°F se necesitan:

$$q = 2,210 \times 1 \times (130-80)$$

$$q = 110,500 \text{ BTU}$$

Necesitándose 4 enjuagadas, dos para el descrudado y dos para el teñido, tenemos también 442,000 BTU.

La operación de acabado también se hace a 130°F, de manera que también se emplean 110,500 BTU. En total para el calentamiento del agua se necesitan:

442,000

442,000

110,500

994,500 BTU

La pérdida por transmisión del calor, considerando el líquido a la temperatura de teñido de 180°F, se puede expresar por la fórmula:

$$q = U A \Delta t$$

q = BTU por hora

U = coeficiente global de transmisión del calor

A = Area de transmisión del calor

Δt = Diferencia de temperaturas

El area de transmisión del calor se estima en 21.4 pies cuadrados según catálogo. Y el valor U se toma como 3.

$$q = 3 \times 21.4 \times 100$$

$$q = 6,420 \text{ BTU por hora}$$

Como la operación de teñido y descrudado demora unas 3 horas tenemos que el número total de BTU será de: $6,420 \times 3 = 19,260$

Y el número total de BTU necesarios en la operación de teñido, descrudado y acabado

será de unos:

994,500
<u>19,260</u>
1,013,760

Como se trata de vapor vivo y cada lba. de vapor cede 970.2 BTU el número de libras de vapor necesario será de: $1,013,760 : 970.2 = 1,044.9$

Se necesitarán 1,100 lbs. de vapor en las operaciones de descrudado, teñido y acabado al día de trabajo de 8 horas.

Aire Acondicionado.- Hemos visto que no se necesita vapor en el sistema de aire acondicionado.

2º) Cálculo del Caldero necesario.

El resumen del consumo de vapor es el siguiente:

	<u>Día de 8 horas</u>	<u>A la hora</u>
Prehormado	216 lbs.	27 lbs.
Hormado	100 lbs.	13 lbs.
Teñido	<u>1,100</u> lbs.	<u>138</u> lbs.
	1,416 lbs.	178 lbs.

Vamos a suponer para el cálculo de caldero, no tomando en cuenta pequeñas diferencias, que necesitamos las 180 lbs. de vapor a 100 lbs. de presión por pulgada cuadrada.

Calor total de 1 lb. de vapor a 100 lbs. de presión	1,189.0 BTU
Calor total de 1 lb. de agua a 80°F	<u>48.0</u> BTU
Diferencia	1,141.0 BTU

Luego hay que suministrar 1,141.1 BTU por cada libra de vapor que se desea obtener y en total: $180 \times 1,141.0 = 205,380 \text{ BTU}$

Como un H.P. es equivalente a 33,484 BTU, para encontrar el número de caballos del vapor tenemos que: $205,380 : 33,484 = 6.13$

Y tomando en cuenta una eficiencia del 86% tenemos: $6.13 : 0.8 = 7.66$ H.P.
Por lo tanto escogeremos un caldero de 10 H.P., "Ames" de vapor a presión de 100 lbs. vendido por Imaco, que cubrirá ampliamente nuestras necesidades.

3°) Consumo de Petróleo.- El caldero escogido consume a toda carga 3 galones de aceite # 3 , a la hora, según catálogo. La capacidad calorífica del Aceite N° 3, se estima en 141,800 BTU por galón. En nuestra fábrica usaríamos el Petróleo Esso Industrial , que pesa 7.351 lbs. por galón y produce 142,624 BTU por galón.

El consumo de petróleo sería de 24 galones en el día de trabajo de 8 horas, y 7,200 galones al año.

4°) Consumo de agua.- a) Teñido, Descrudado y Acabado.- Hemos visto que la capacidad de la máquina de teñir es de unos 1,000 litros aproximadamente.

Llenado 3 veces - 3,000 litros

Enjuague de 4 veces- 4,000 litros

Total 7,000 litros al día

b) Caldero.- El consumo del caldero es de unos 1,500 litros de agua, el día de trabajo de 8 horas.

c) Aire Acondicionado.- El consumo de agua del sistema de aire acondicionado es de unos 2 litros por minuto, o sea de unos 1,920 litros al día.

d) Gastos diversos, servicios higiénicos, etc.- Estimamos el gasto de unos 2,000 litros diarios.

O sea un consumo total de agua de unos 12,420 litros de agua diarios.- Como no existe agua potable en la zona donde se ha escogido el terreno, el agua sería de pozo. Basado en este resultado se ha escogido un Equipo Ablandador de agua del sistema "Permutit" de 28 " de diámetro y 110 kilogramos de capacidad de dureza entre regeneraciones y capacidad de flujo de 34 galones por minuto que cubre ampliamente nuestras necesidades. Debe tenerse en cuenta que la dureza media del agua en Lima es de 12 gramos por galón.

Con el mismo criterio se ha escogido una bomba de agua del tipo "Goulds" con una capacidad de 960 galones de agua por hora, tipo Deep Well Jet-O-Matic y con un motor de 3 H.P. que suministra agua a 35 lbs. de presión. Ambos aparatos son vendidos por Imaco, en Lima.

5°) Consumo de Electricidad.-

a) En Potencia.- Sistema de Aire Acondicionado.

Teniendo en cuenta de que las cargas de refrigeración varían considerablemente durante el año y la forma de trabajar del sistema lo mismo, un equivalente de 4,000 horas del año a carga plena, o sea:

$$\frac{23.5 \text{ H.P.} \times 0.746 \times 4,000}{0.8} = 87,655 \text{ Kw.}$$

0.8

Máquinas de tejer que trabajan 16 horas diarias: 4 máquinas x 3 H.P. = 12 H.P.

Al año: $\frac{12 \text{ H.P.} \times 0.746 \times 16 \times 6 \times 50}{0.8} = 53,712 \text{ Kw.}$

Máquinas de remallar y coser:

$$\frac{2 \text{ H.P.} \times 0.746 \times 8 \times 6 \times 50}{0.8} = 4,476 \text{ Kw.}$$

Máquinas de Tintorería y bomba trabajando un promedio de 6 horas al día:

$$\frac{7 \text{ H.P.} \times 0.746 \times 6 \times 6 \times 50}{0.8} = 11,750 \text{ Kw.}$$

O sea que en potencia el consumo será de 157,593 K.W. al año.

b) Iluminación.- Según la tendencia moderna en U.S.A. se ha utilizado un sistema de iluminación fluorescente, sistema Luz del Día "Westinghouse" en toda la fábrica. Utilizando el Manual de Alumbrado de Westinghouse se encuentra que se necesitan 80 unidades de dos tubos de 40 watts cada uno para iluminar el salón de tejido de a 500 luxes y 20 unidades semejantes para la iluminación del salón de remallado y costura con la misma intensidad. También se instalaría 100 unidades mas en el resto de la fábrica, naturalmente con una intensidad de iluminación mucho menor para ser usadas parcialmente, tal como en ciertas horas en invierno o en caso de necesidad.

El consumo promedio de electricidad por concepto de iluminación se estima en 10 kilowatts hora durante las 8 horas del día y 6.4 kilowatts hora durante las 8 horas del segundo turno en la noche. O sea un total de 131 Kw. durante las 16 horas de tra-

bajo diario.

Al año el consumo de electricidad para iluminación sería de: $131 \times 6 \times 50 =$
39,300 Kw.

O sea que el consumo total de electricidad sería de 196,893 kw. al año.

COSTO DE PRODUCCION.- Para mayor facilidad estamos calculando los gastos en forma anual.

a) Materias Primas.- La materia prima principal es nylon.- El costo de la hilaza nylon se descompone como sigue:

- Costo de la hilaza nylon sin torcer, de Du Pont, por lb. F.O.B. Fábrica en U.S.A.

Denier	Filamentos	Torsion por pulgada	Dirección de la Torsión	Tipo	Paquete	Precio por lb. en dólares
15	1	0	0	200	Bobinas	6.25
30	10	1/3-3/4	Z	200	Bobinas	2.80
	13	1/2-3/4	Z		Bobinas	2.35
50	17	1/2-1	Z	200	Bobinas	2.25

- Costo de torcer, encolar, aceitar y poner en conos las siguientes hilazas nylon, en dólares por lb. de hilaza, F.O.B. New York.

15/1/0/0/200/ Bobinas a Conos.- 15 vueltas por pulgada de torsión (Hilaza de pierna) 2.90

30/10/1/2-3/4 Z/200 Bobinas a Conos de 12 ozs.- 30 vueltas por pulgada de torsión.-Encolado y Aceitado (Hilaza de pierna) 1.75

40/13/1/2-3/4/ Z/200 Bobinas a Conos.- 10 vueltas por pulgada de torsión.-Encolado y Aceitado (Hilaza de Doblamiento) 0.99

50/17/1/2 a 1/ Z/ 200 Bobinas a Conos.- 7 vueltas por pulgada de torsión.-Encolado y Aceitado (Hilaza de Doblamiento) 0.86

- Los gastos de embarque de New York, al Callao, incluyendo fletes, seguros, etc. son alrededor de un 8 % del valor F.O.B.

- Los gastos de despacho, Impuesto de Arancel de Aduana, adicionales, Agente de Aduana, etc. son aproximadamente un 30 % del valor CIF.

Tomando en consideración los anteriores costos detallados; las cantidades a fabricarse al año en docenas de pares, en el 1º y 2º año; ~~por~~ cantidades de hilaza que entran por docena en cada tipo ya mencionados; y considerando el cambio a S/. 15.00 por dólar, tenemos la siguiente relación en peso y costo de las hilazas nylon necesarias para la

producción:

	Costo por lb. en Bod. de la hilaza en conos <u>lista p.usarse</u>	1º Año		2º Año	
		Libras	Costo Total S/.	Libras	Costo Total S/.
Hilaza Nylon 15 den.	S/. 192.60	1,397.44	269,146.94	2,096.16	403,720.42
Hilaza Nylon 30 den.	95.70	2,544.96	243,552.67	3,817.44	365,329.01
Hilaza Nylon 40 den.	70.35	1,946.56	136,940.50	2,919.84	205,410.74
Hilaza Nylon 50 den.	65.55	<u>2,493.92</u>	<u>163,476.46</u>	<u>3,740.88</u>	<u>245,214.68</u>
		8,382.88	813,116.57	12,574.32	1,219,674.85

El costo F.O.B. de la hilaza sin torcer, valor de la venta de Du Pont es de \$39,068.43 para la producción del 2º año, o sea S/. 586,026.45, siendo el resto del costo por concepto de torcido, gastos de embarque, seguros, Impuestos de Aduana y Adicionales, etc.

2º) Hilo de coser de nylon.- Los precios del hilo de coser de nylon blanco son:

Tipo K-12 en conos de 8 ozs. US\$ 6.20 la lb. F.O.B.

K-8 en conos de 8 ozs. US\$ 6.85 la lb. F.O.B.

K-6 en conos de 8 ozs. US\$ 9.80 la lb. F.O.B.

Considerando el mismo cambio de S/. 15.00 por dolar, gastos de embarque, aduana, despacho, etc. y tomando un promedio de los hilos K-8 y K-12 a usarse tenemos el siguiente precio por lb. y cantidades necesarias para la producción en el primero y segundo años.

Hilo de coser de nylon

K-8 S/. 144.00	99.97 Lbs. S/. 14,395.68	149.95 Lbs. S/. 21,592.80
K-12 " 130.50	<u>149.60</u> " " <u>19,522.80</u>	<u>224.40</u> " " <u>29,284.20</u>
	249.57 Lbs. S/. 33,918.48	374.35 Lbs. S/. 50,877.00

3º) Anilinas.- Los tres colorantes que usaríamos serían de Du Pont a los siguientes precios por kilo:

Para los matices de moda

F.A.S. New York

En Bodega de Lima

Acetamine Yellow N	\$ 4.25	S/. 80.10
Acetamine Scarlet B	3.13	59.94
Celanthrene Brilliant Blue FFSK-300 %	6.08	113.10
Y para el matiz negro el Acetamine Diazo Black 3B	2.35	43.71

cuyos costos F.A.S. y en bodega, estimados en soles, al mismo cambio anterior se indican.

Los matices y cantidades usados de estos colorantes varían bastante, sin embargo tomando una fórmula término medio tenemos para el costo de los colorantes:

	Producción 1° Año		Producción 2° Año	
	<u>Kilos</u>	<u>Valor en S/.</u>	<u>Kilos</u>	<u>Valor en S/.</u>
Colorantes de moda	80	6,750.40	125	10,547.50
Colorante negro	<u>20</u>	<u>874.20</u>	<u>25</u>	<u>1,092.75</u>
	100	7,624.60	150	11,640.25

4°) Acabados.- Tomando un término medio de aproximadamente 12 % de Methacrol NH aplicado y siendo el precio de este producto \$ 0.90 por kilo, FAS New York y S/. 19.70 estimado en bodega, tenemos:

	Producción 1° Año		Producción 2° Año	
	<u>Kilos</u>	<u>Valor en S/.</u>	<u>Kilos</u>	<u>Valor en S/.</u>
Acabado	450	8,865.00	700	13,790.00

5°) Descrudado.- Tomando las fórmulas típicas para el descrudado que indicamos anteriormente en la sección respectiva y teniendo en cuenta que el precio del Duponol D Pasta es de US\$ 0.73 por kilo F.A.S. New York y estimado en S/. 16.74 en bodega y el jabón se vende a S/. 6.00 kilo en plaza:

	Producción 1° Año		Producción 2° Año	
	<u>Kilos</u>	<u>Valor en S/.</u>	<u>Kilos</u>	<u>Valor en S/.</u>
Duponol D Pasta	300	5,022.00	450	7,533.00
Jabón	<u>300</u>	<u>1,800.00</u>	<u>450</u>	<u>2,700.00</u>
Total	600	6,822.00	900	10,233.00

Diversos.- Entre otros gastos tenemos el de agujas, divisores, etc, en la máquina de tejer, líquido de canaletas para tejer el nylon, bolsas de cellophane, cajas de cartón para empacar las medias, etc. Estimamos estos gastos como sigue:

<u>Producción 1° Año</u>	<u>Producción 2° Año</u>
S/. 48,000.00	S/. 72,000.00

Haciendo un resumen de los gastos por concepto de materias primas tenemos:

	<u>Producción 1° Año</u> <u>16,000 doc. pares</u>	<u>Producción 2° Año</u> <u>24,000 doc. pares</u>
1) Hilaza Nylon	S/. 813,116.57	S/. 1.219,674.85
2) Hilo de coser de nylon	33,918.48	50,877.00
3) Colorantes	7,624.60	11,640.25
4) Acabado (Productos)	8,865.00	13,790.00
5) Descrudado (Productos)	6,822.00	10,233.00
6) Varios (Agujas, Bolsas de Cellophane, Cajas, etc.)	48,000.00	72,000.00
Total	S/. 918,346.65	S/. 1.378,215.10

- -

En los otros gastos que siguen a continuación, estos son iguales para el primer y segundo año, cuando no se indique lo contrario:

b) <u>Mano de obra directa.-</u>	<u>Producción:</u>	<u>1° Año</u>	<u>2° Año</u>
Jornales de Obreros		S/. 192,000	S/. 291,600
Sueldos de Empleados		" <u>148,800</u>	" <u>148,800</u>
		S/. 340,800	S/. 440,400

-

c) Gastos Indirectos.-

1.- Fondo de reserva para depreciaciones.

Edificio, Terreno, Aire Acondicionado.	Amort. 20 años	S/. 1.253,064.18	5 %	S/. 62,653.21
Maquinaria.	" 10 años "	2.806,342.40	10 %	" 280,634.24
Mobiliario	" 10 años "	120,000.00	10 %	" <u>12,000.00</u>
				S/. 355,287.45

2.- Fondos de reserva para Indemnizaciones de Empleados y Obreros en Producción.

Se estima en 4.10 % de la planilla de obreros y 8.33 % de la planilla de empleados:

	<u>1° Año</u>	<u>2° Año</u>	<u>%</u>	<u>1° Año</u>	<u>2° Año</u>
Obreros - Planilla	S/. 192,000	291,600	4.1	7,872.00	11,955.60
Empleados - Planilla	148,800	148,800	8.33	<u>12,395.04</u>	<u>12,395.04</u>
				Total: S/. 20,267.04	24,350.64

3.- Seguro Social.- Empleados 3.0 % de la planilla

Obreros 6.0 % de la planilla

	<u>1° Año</u>	<u>2° Año</u>		<u>1° Año</u>	<u>2° Año</u>
Obreros - Planilla	S/. 192,000	291,600	6.0	11,520.00	17,496.00
Empleados - Planilla	148,800	148,800	3.0	<u>4,464.00</u>	<u>4,464.00</u>
				Total: S/. 15,984.00	21,960.00

4.- Seguro contra incendio, accidentes del trabajo, empleados, etc.

Siendo los seguros contra incendio una prima del 0.8 % y accidentes del trabajo 0.75 %, y variable según el tiempo el seguro de empleado, estimamos todos estos gastos en:

S/. 40,000.00

5.- Electricidad.- De acuerdo a los cálculos anteriores, 196,893 Kw. anuales a S/. 0.25 kw. aproximadamente

S/. 49,223.25

6.- Combustible.- Según los cálculos anteriores 7,200 galones de Petroleo Esso Industrial al año a S/.0.45 por galón

S/. 3,240.00

7.- Gabelas.- Incluyendo predios, alumbrado, sanidad, baja policía, etc. estimado en S/.300.00 al mes, o sea al año

S/. 3,600.00

8.- Reparaciones, limpieza, etc. estimado en 1.0 % del valor de la maquinaria incluyendo el sistema de aire acondicionado, tenemos un gasto anual de

S/. 29,538.52

Total de Gastos Indirectos

S/. 517,140.26

S/.527,199.86

(1° Año)

(2° Año)

El total del costo de fabricación será de S/. 1.776,286.91 para el 1° Año y S/.

2.345,814.96 para la producción del 2º Año.

GASTOS DE VENTAS Y ADMINISTRACION

<u>Gastos de Ventas</u>		<u>1º Año</u>	<u>2º Año</u>
Sueldos de Empleados		S/. 76,800.00	76,800.00
Fondos de Reserva para Indemnizaciones de Empleados, y Seguro Social	8.33 % 3.0 % 11.33 %	6,397.44 2,304.00	6,397.44 2,304.00
Jornales de Obreros		12,000.00	12,000.00
Fondos de Reserva para Indemnizaciones de Obreros, y Seguro Social	4.1 % 6.0 % 10.1 %	492.00 720.00	492.00 720.00

Comisiones de ventas, cobranza, descuentos de letras, etc. Estimado en 7.5 % del total de ventas		235,500.00	370,500.00
Gastos de propaganda		72,000.00	60,000.00
Total de Gastos de Ventas		S/. 406,213.44	529,213.44

<u>Gastos de Administración</u>	<u>1º y 2º Año</u>
Sueldos de Empleados	S/. 150,000.00
Fondos de reserva para Indemnizaciones de Empleados y Seguro Social	" 16,995.00
Jornales de Obreros	" 16,800.00
Fondos de reserva para Indemnizaciones de Obreros y Seguro Social	" 1,696.80
Utiles de Escritorio, etc.	" 10,000.00
Servicio Legal (Abogados, etc.)	" 6,000.00
Total de Gastos de Administración	S/. 201,491.80

TOTAL GENERAL DEL COSTO DE FABRICACION ADMINISTRACION Y VENTAS (Al Año)

		<u>1° Año</u>	<u>2° Año</u>
		(16,000 Doc.de pares)	(24,000 Doc.de pares)
A.- Materias primas	S/.	918,346.65	1.378,215.10
B.- Mano de obra directa (Sueldos de Empleados y obreros, incluyendo Director Técnico	"	340,800.00	440,400.00
C.- Gastos indirectos:			
1.- Fondos de Reserva, Depreciaciones	"	355,287.45	355,287.45
2.- Fondos de Reserva.- Indemnizaciones Empleados y Obreros en Producción	"	20,267.04	24,350.64
3.- Seguro Social (Empleados y Obreros en Producción)		15,984.00	21,960.00
4.- Seguro contra incendio, accidentes del trabajo, etc.	"	40,000.00	40,000.00
5.- Electricidad	"	49,223.25	49,223.25
6.- Combustible	"	3,240.00	3,240.00
7.- Gabelas	"	3,600.00	3,600.00
8.- Reparaciones	"	29,538.52	29,538.52
D.- Gastos de Ventas	"	406,213.44	529,213.44
E.- Gastos de Administración	"	201,491.80	201,491.80
Total :	S/.	2.383,992.15	3.076,520.20

Como dato de interés indicaremos que el costo promedio de fabricación/ de la (administración y ventas/ docena de pares considerando el total de la producción de medias de 15 den. y 30 den. es de S/. 149.00 para la producción del primer año y de S/. 128.18 para la producción del segundo año, sin incluir intereses del capital invertido.

CAPITAL NECESARIO

El Capital necesario se divide en capital fijo y capital en movimiento.

El capital fijo se destina al terreno, edificio, maquinaria, gastos de instalación y mobiliario.

El capital en movimiento comprende la inversión en materia prima y el capital circulante necesario.

Capital fijo:

Terreno, Edificio y Aire Acondicionado	S/. 1.253,064.18
Maquinaria e instalación	" 2.806,342.40
Mobiliario	" 120,000.00
CAPITAL FIJO	S/. 4.179,406.58

- -

Capital en Movimiento:

Materias primas	
Existencias de nylon para 6 meses, 4,000 lbs. con un valor promedio de S/.106.05 lb.	S/. 424,200.00
Colorantes , Duponol, Methacrol, Cellophane, agujas, etc.	" 34,500.00
Capital Circulante.- Sueldos durante 6 meses, empleados y obreros	" 300,000.00
Otros gastos, electricidad, petróleo, gabelas, etc.	" 22,500.00
Seguros	" 20,000.00
CAPITAL EN MOVIMIENTO	S/. 801,200.00

Capital Necesario:

Capital Fijo	S/. 4.179,406.58
Capital en Movimiento	" 801,200.00
	S/. 4.980,606.58

El Capital Necesario sería pues de S/. 5.000,000.00

-- ---

CALCULO DE LAS UTILIDADES

	<u>1º Año</u>	<u>2º Año</u>
Utilidad Bruta:		
Total de Ventas	S/. 3.140,000.00	4.940,000.00
Total del Costo de Fabricación	" 1.776,286.91	2.345,814.96
Utilidad Bruta	S/. 1.363,713.09	2.594,185.04

Utilidad Neta:		
Utilidad Bruta	S/. 1.363,713.09	2.594,185.04
- Gastos de Venta	"(406,213.44)	(529,213.44)
- Gastos de Administración	(201,491.80)	(201,491.80)
UTILIDAD NETA	S/. 756,007.85	1.863,479.80

COMENTARIOS.- Como se ve, si bien al terminar el primer año de producción a partir de la instalación de la fábrica no se produce una gran ganancia, por la menor producción y también menor porcentaje de medias de primera, a partir del segundo año existen magníficas utilidades.

La Utilidad Neta anual de S/. 1.863,479.80 a partir del 2º año (y sin considerar los impuestos a las utilidades) es igual a: 37.27 % sobre el Capital Total Inicial

37.72 % sobre el Monto de las ventas.

CONCLUSIONES.- Después de este estudio se llega a la conclusión de que con los precios actuales de las medias y aún con una ligera reducción de estos, se puede operar una fábrica de medias "full fashioned" de nylon en el Perú, del tamaño y producción indicada, con un margen apreciable de utilidad.

La base de este proyecto es la venta prácticamente total de la producción, o sea 16,000 docenas de pares en el primer año y 24,000 docenas de pares en el segundo año y siguientes. Suponiendo que esta fábrica se instalara y se ordenara rápidamente la maquinaria, el equipo estaría listo para trabajar a mediados de 1951 habiendo alcanzado la producción total de 24,000 docenas al año sólo en 1953. Visto el estudio de las importaciones y la indudable tendencia al aumento del consumo en medias finas creemos que no existirían dificultades en vender la producción, y mas aún teniendo en cuenta de que la calidad de la media que planeamos, en su clasificación de primeras, sería tan buena como una media americana de la mejor clase. Sin embargo, en un artículo femenino sujeto a variantes y también considerando posibles cambios en el sistema de importación, permitiéndose la importación libre de medias de los Estados Unidos de Norte América, de donde podría venir la competencia mas seria del extranjero, nos permitimos aconsejar al capitalista que desee invertir su dinero en esta fábrica de que compruebe por si mismo si esta apreciación sobre las ventas es o no optimista. Actualmente como hemos mencionado se puede importar la media libremente de Inglaterra y del área de la Esterlina, pero no de los Estados Unidos de Norte América, existiendo una tarifa de Arancel que es únicamente proteccionista en forma moderada.

Se deben tener en cuenta además dos factores importantes: a) La posible adquisición de nueva maquinaria por la fábrica local que actualmente está produciendo medias nylon y b) La posibilidad de instalación casi simultánea de dos o más fábricas de tamaño regular, tal como la que estamos estudiando. En ambos casos existe el peligro de que la producción de medias aumentara en forma algo fuera de proporción con el aumento de consumo.

Naturalmente se sugiere consultar con Du Pont antes de instalar la fábrica sobre la disponibilidad de nylon en las cantidades requeridas. En general, debe tenerse en cuenta de que este proyecto ha sido calculado al cambio de S/. 15.00 por dolar, que

prevalece en la actualidad con ligeras variantes, pero que puede sufrir un cambio en el futuro.

Toda industria nueva en un país se basa en la fé de uno o un grupo de hombres. Una fábrica como la estudiada en este proyecto al ser instalada economizaría al país un considerable número de divisas, por tratarse de un trabajo especializado contribuiría a dar un trabajo estable y bien remunerado a un regular número de personas y con el consiguiente mejoramiento de su nivel de vida, daría mayores rentas al Estado por concepto de impuestos, además de suministrar una merecida ganancia al capitalista que contribuye con uno de los elementos productores de la riqueza.

LISTA PARCIAL DE LAS PRINCIPALES FIRMAS PRODUCTORAS DE MAQUINARIA,
MATERIA PRIMA, ETC. MENCIONADAS EN ESTE PROYECTO.

<u>Maquinaria ó Materia Prima</u>	<u>Firma</u>	<u>Dirección</u>	<u>Representada en el Perú</u>
Máquina de Tejer Medias Full Fashioned,Grandes	Textile Machine Works Reading, Pa.,U.S.A. - Atención: Sr. L.P.Garrigan, Export Manager.		
" "	Karl Lieberknecht, Inc.Reading, Pa.,U.S.A. - Atención: Sr. C.A.Friedman, Export Manager.		
" Pequeñas (4 secciones)	Robert Reiner Inc. Weehawken, N.J.,U.S.A.		Custer & Thommen S. A. Casilla 722, Lima.
" Pequeñas (1sección)	Wildman Inc., U.S.A.		
Máquinas de prehormado	Turbo Machine Company,Landsdale, Pa.,U.S.A. - Atención: Sr. Cornelius H. Smith		
" " "	Prector & Schwartz Inc. Seventh Street & Tabor Road, Philadelphia, 20, Pa.,U.S.A. Atención: Sr. Chas.S. Tiers.		
" " "	Paramount Textile Machinery Co. 538 S.Well St. Chicago 7, Ill., U.S.A. Representada en Exportación por: Morris Speizman Trading Co. 508 West Fifth Street, Charlotte, N.C.,U.S.A. Atención: Sr. M.P.DeLee		Sr. T. R. Kay Jirón Arequipa 196, Of. 502 Lima.
Máquinas de hormado	Paramount Textile Machinery Co. representada en Exportación por: Morris Speizman Trading Co.		Sr. T. R. Kay
" " "	Prector & Schwartz Inc.		
Máquinas de teñido	Smith, Drum & Co. 432 West Allegheny Avenue, Philadelphia 33, Pa. Representada en Exportación por: Morris Speizman Trading Corporation.		Sr. T. R. Kay
" "	Venango Engineering Co. Inc. G & Lycoming Streets Philadelphia 24, Pa.,U.S.A. Atención: Sr. A. Robertson.		

Máquinas de remallar ("Loopers")	Southern Textile Machinery Co. Paducah, Kentucky, U.S.A.	Sr. George Checkley Jirón Moquegua 406, Apartado 2729, Lima.
Máquinas de Coser	Union Special Machine Co. 400 North Franklin Street Chicago 10, Illinois	A.y F.Wiese S.A. Esq.Núñez y Filipinas, Lima.
Centrífugas	"Tolhurst" Centrifugals American Metals & Machine Co. Woolworth Building, 233 Broadway, New York 7, N.Y., U.S.A.	Sr. George Checkley
Máquinas de remendar	American Vitos Co. Inc. 220 East 42nd Street New York, 17, N.Y. Atención: Sr. K.L.Duthie	
" " "	General Hosiery Motor-Mend Corp. (Máquinas "Vanitas") 40 East 34th Street, New York 16, N.Y. Atención: Sr.Chas. F. Mandelick, Vice Pres.	
Calderos	"Ames" Iron Works, Oswego, New York, U.S.A.	International Machinery Co. IMACO. Higueras 290. Lima. Atención: Ing. Carlos Ugás.
Bomba de Agua	"Goulds"	" " " "
Ablandador de Agua	The "Permutit" Co. 330 West 42nd Street, New York, 18, N.Y.,U.S.A.	" " " "
Examinadoras (Formas)	Berks Engineering Co. 6th & Chestnut Street Reading, Pa. Atención: Sr.C.E.Thompson.	
Hilo de Coser y Remallar de Nylon	Premier Thread Company, Pawtucket,Rhode Island Representado en Exportación en U.S.A. por: Aberfoyle Manufacturing Co. 123 So.Broad Street, Philadelphia, 9, Pa.	Richard O. Custer, Casilla 681, Lima. Atención: Sr. Lindenman
Calcamonias	Kaumagraph Co. Wilmington Delaware, U.S.A.	Sr. T. R. Kay
Aire Acondicionado	Carrier Corporation, Syracuse, N.Y., U.S.A.	Pedro Martinto, Lima.
Hilaza Nylon	E.I.Du Pont de Nemours & Co. Inc., Wilmington, Delaware, U.S.A.	Du Pont (Perú) S. A. Edificio Tacna, Piso 11, Av. Tacna 592, Lima. Atención: J.A.Woodroffe.

Colorantes, Acabados, Productos para el Descrudado	E.I. Du Pont de Nemours & Co., Inc.	Du Pont (Perú) S. A. Atención: Ing. J. M. Ortiz Velez.
"Clar-Apel" (Papel Transparente-nombre de exportación del cellophane.)	" " " "	Atención: J.A. Woodroffe
Papel Cellophane Impreso en U.S.A. para Bolsas	Shellmar Products Corp. Mount Vernon, Ohio, U.S.A.	" " " "
Torcedor de Nylon ("Throwsters")	Kahn & Feldman Inc. 200 Madison Avenue, New York 16, N.Y., U.S.A.	Sr. T. R. Kay

Creemos de interés mencionar también una firma especializada en el diseño y construcción de edificios para fábricas de medias:

Lockwood Greene Engineers, Inc.
10 Rockefeller Plaza
New York, N.Y.

BIBLIOGRAFIA

Información Técnica en forma de Boletines emitidos por E.I. Du Pont de Nemours & Co., Inc., Wilmington, Delaware, U.S.A.

"Hosiery & Underwear Review" (Revista Mensual) Publicado por Knit Goods Publishing Corp. 4 West 34th Street, New York, 1, N.Y.

"Textile World" (Revista Mensual) Mc Graw - Hill, New York.

"Rayon & Synthethics Monthly" (Revista Mensual) Publicado por Rayon Publishing Corp. 303 Fifth Avenue, New York 16, N.Y.

Catálogos de todas las firmas vendedoras de maquinaria que se mencionan en detalle en este proyecto.

"America's Fabrics".- Bendure & Pfeiffer, Mac Millan Co., New York.

"Fiber to Fabric" .- M. D. Potter, Gregg Publishing Co., New York.

"Chemical's Engineers' Handbook".- John H. Perry, Mc Graw Hill, New York.

"Chemical Engineering Plant Design".- Franck C. Vilbrant, Mc. Graw Hill, New York.

"Modern Air Conditioning".- Willis H. Carrier, Cherne & Grant, Pitman Publishing Co., N.Y.

"Manual de Alumbrado".- Westinghouse Electric International Co., New York.

"Du Pont - One Hundred and Forty Years".- William S. Dutton.- Charles Scribners & Son.