

# CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN

# CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN

## Contenido

### Introducción Generalidades

Naturaleza del Algodón  
Clasificación  
Autoridad Ámbito  
Facilidades  
Muestreo  
Procesamiento de Muestreo  
Metodología de Clasificación  
Difusión de los Datos

### Clasificación del Algodón Upland

#### Determinaciones por Instrumentos

Longitud de Fibra  
Uniformidad de la Longitud  
Resistencia de la Fibra  
Micronaire  
Impureza

#### Determinaciones del Clasificador

Grado del Color  
Grado de la Hoja  
Preparación

### Materias Extrañas

### Clasificación del Algodón Pima Americano

### Confiabilidad de los Datos de Clasificación

### Control de Calidad

Control de Proceso  
Especificaciones del Comportamiento del equipo  
Acondicionamiento del Laboratorio  
Acondicionamiento de la Muestra  
Iluminación del Laboratorio  
Sección de algodón para uso de calibración  
Establecimiento de Valores para Algodón de Calibración  
Calibración de Instrumentos  
Programa de comprobación

### Cartas

Carta de Color para Algodón Upland Americano  
Carta de Color Para Algodón Pima Americano

## INTRODUCCIÓN

En 1907, un grupo internacional de representantes de la industria algodonera se reunió en Atlanta, Georgia, para discutir los graves problemas que se estaban presentando en la comercialización del Algodón. Se aprobó que se recomendaba el establecimiento de estándares de algodón uniformes a fin de "eliminar diferencias de precios entre los distintos mercados, proveer un medio de resolver disputas, hacer que el agricultor conozca mejor el valor de su producto y, por lo tanto, ponerlo en una mejor posición de negociación, y en general ser de gran beneficio al comercio del algodón". En respues-

ta a este y similares requerimientos de acción en los siguientes años, fueron aprobadas leyes autorizando al Departamento de Agricultura de los EE.UU (USDA) a desarrollar estándares de grados de algodón y ofrecer servicios de clasificación de algodón. Así comenzó una relación industria – gobierno que se mantiene fuerte y viable hasta el presente. Esta sociedad de larga data demuestra cómo el gobierno y la industria pueden trabajar conjuntamente, cada uno respetuoso del rol del otro, para producir continuos resultados beneficiosos para la nación y para sus clientes extranjeros.

## GENERALIDADES

### Naturaleza del Algodón

Botánicamente, hay tres grupos principales de algodón que son de importancia comercial. El primero (*Gossypium hirsutum*) es nativo de México y América Central y ha sido desarrollado para uso extensivo en los Estados Unidos, representando más del 95% de la producción norteamericana. Este grupo es conocido en los Estados Unidos como algodón Upland Americano, y varía en longitud desde alrededor de 7/8" (22,2 mm) hasta 15/16" (33,3 mm)

El USDA opera 12 salas para clasificación del algodón estratégicamente localizadas a través del Cinturón Algodonero. Las salas están diseñadas específicamente para usar clasificación por instrumento de alto volumen (HVI). La temperatura y humedad dentro de las salas son estrictamente controladas para asegurar las mediciones exactas y precisas de todas las muestras.

Un segundo grupo botánico (*G. barbadense*) que cierra el balance de la producción norteamericana, es de primitivo origen en América del Sur, variando en longitud desde 11/14" (31,75mm) hasta 19/16" (39,7mm), es conocido en los Estados Unidos como Pima Americano, pero también es comúnmente referido como algodón de fibra Extra Larga (extra Long Staple ó ELS). Un tercer grupo (*G. herbaceum* y *G. arboreum*) comprende algodones de longitud más corta, 1/2" (12,7 mm) a 1" (25,4 mm), que son nativos de la India y Asia del Este. Ninguno de este grupo es cultivado en los Estados Unidos.

En una libra (0,4536 kg) de fibra de algodón puede haber 100 millones o más de fibras individuales. Cada fibra es el crecimiento hacia fuera de una sola célula que se desarrolla en la capa superficial de la semilla de algodón. Durante las primeras etapas de su crecimiento, la fibra se alarga hasta su plena longitud como un tubo de pared delgada. A medida que madura, la

pared de la fibra es engrosada por depósitos de celulosa dentro del tubo, dejando un área hueca en el centro. Cuando finaliza el periodo de crecimiento y muere el material vivo, la fibra se pliega y enrolla alrededor de su propio eje.

### Clasificación

El término "clasificación de algodón" en esta publicación se refiere a la aplicación de procedimientos estandarizados desarrollados por el USDA para la medición de aquellos atributos físicos de la fibra de algodón que afectan la calidad del producto terminado y/o la eficiencia manufacturera. La clasificación del USDA corrientemente consiste en determinaciones de longitud de fibra, uniformidad de la longitud, resistencia, micronaire, color, preparación, hojas y materias extrañas. Continúa la investigación y desarrollo de la tecnología para medir rápidamente otras importantes características de fibra, tales como madurez, pegajosidad y contenido de fibra corta.

### Autoridad

Los servicios de clasificación de algodón del USDA están autorizados por la ley de Estadística y Estimaciones de Algodón de los E.E.U.U. Todos los usuarios del servicio pagan un arancel para recuperar los costos de la clasificación.

### Ámbito

Prácticamente todo algodón cultivado en los Estados Unidos es clasificado por el USDA a solicitud de los productores. Si bien la clasificación no es obligatoria, los agricultores generalmente la encuentran esencial para comercializar sus cosechas y por la participación en el programa de precio sostén del USDA. Este Departamento también clasifica todo algodón ofrecido para entrega en contratos futuros en la Bolsa de Nueva York y provee a la industria clasificación para arbitraje. Los servicios de clasificación tam-

bién son provistos individualmente a compradores, manufactureros, fitotécnicos y otros, sobre pedido.

### Facilidades

El USDA opera 12 salas de clasificación de algodón a través del "Cinturón Algodonero" Las instalaciones están diseñadas específicamente para la clasificación del algodón y son administradas exclusivamente con personal del USDA.

### Muestreo

En la desmotadora, las fibras de algodón son separadas de la semilla, limpiadas para extraer residuos de la planta y otras materias extrañas, y prensadas en fardos de alrededor de 500 libras (226,8 kg). Una muestra de un mínimo de 4 onzas (115 gramos) es tomada de cada lado del fardo por un agente de muestreo autorizado, y la muestra total de 8 onzas (230 g) es entregada por el agente o el transportador designado a la sala de clasificación del USDA que sirve al área. Los operadores de desmotadoras y depósitos sirven como agentes de muestreo autorizados y cumplen esta función bajo la supervisión del USDA.

### Procedimiento de Muestreo

Sobre la llegada a la sala de clasificación del USDA, las muestras son acondicionadas para llevar el contenido de humedad a rangos especificados antes de comenzar el proceso de clasificación. Las muestras son entregadas a las estaciones de clasificación por cintas transportadoras. Los resultados de las mediciones de fibra son electrónicamente enviados a la base de datos computarizados de la sala de clasificación y están inmediatamente disponibles para el cliente. El proceso de clasificación se mantiene en línea con el desmote de la cosecha, proveyendo a productores y compradores con esencial información

de calidad al momento de venta. En el pico de la temporada, el USDA clasifica y provee de datos sobre unos 2 millones de fardos por semana a nivel nacional. Los sobrantes de las muestras son vendidos por el USDA y las ganancias son destinadas a cubrir los costos de la clasificación.

### Metodología de la Clasificación

La metodología de la clasificación del USDA es constantemente actualizada para incluir nuevas técnicas y equipos, a fin de proveer a la industria del algodón con la mejor información de calidad posible, para la comercialización y el procesamiento. El sistema está cambiando rápidamente de la confianza en los sentidos humanos a la utilización de instrumentos de precisión de alto volumen, los que hacen mediciones de calidad en cuestión de segundos. El USDA completará la transición hacia la clasificación totalmente instrumentada tan rápido como la tecnología pueda ser desarrollada y los instrumentos estén suficientemente refinados.

### Difusión de los Datos

Los datos de la clasificación de algodón están disponibles para los productores o sus agentes autorizados a través de telecomunicaciones computadora a computadora, disquetes, cintas, tarjetas perforadoras y documentos impresos generados por computadora. El método más popular de difusión es el de telecomunicaciones, dado que el mismo da acceso inmediato al cliente a los datos sobre la clasificación. Los datos están disponibles a los subsiguientes dueños del algodón, primariamente comerciantes y manufactureros, a través de una base de datos central computarizada. Esta base de datos es accesible por telecomunicaciones y contiene datos de clasificación para la cosecha actual y del año pasado. El acceso a los datos de la clasificación está limitado al dueño actual del algodón.

## CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN "UPLAND"

### Determinaciones por Instrumentos.

Mediciones para los siguientes factores de calidad son realizados por instrumentos de precisión de alto volumen, comúnmente referido como clasificación "H.V.I" (High Volume Instruments).

### Longitud de Fibra

La longitud de fibra es la longitud promedio de la mitad más larga de las fi-

bras (longitud media de la mitad superior). La misma es informada en centésimas y 32 avos de pulgada (ver tabla de conversión). Es medida pasando una "barba" de fibras paralelas a través de un punto de detección. La barba es formada cuando las fibras de una muestra de algodón es tomada por una grampa, después peinada y cepillada para enderezar y paralelizar las fibras.

**TABLA DE CONVERSIÓN DE LONGITUD UPLAND**

Pulgadas	32 avos	mm	Pulgadas	32 avos	mm
0.79 y más corta	24	20.1 y más corta	1.11-1.13	36	28.2-28.7
0.80-0.85	25	20.3-21.6	1.14-1.17	37	29.0-29.7
0.86-0.89	28	21.8-22.6	1.18-1.20	38	30.0-30.5
0.90-0.92	29	22.9-23.4	1.21-1.23	39	30.7-31.2
0.93-0.95	30	23.6-24.1	1.24-1.26	40	31.5-32.0
0.96-0.98	31	24.4-24.9	1.27-1.29	41	32.3-32.8
0.99-1.01	32	25.2-25.7	1.30-1.32	42	33.0-33.5
1.02-1.04	33	25.9-26.4	1.33-1.35	43	33.8-34.3
1.05-1.07	34	26.7-27.2	1.36 y más larga	44y más larga	34.5 y más larga
1.08-1.10	35	27.4-27.9			

La longitud de la fibra es fundamentalmente determinada por la variedad, pero la exposición de las plantas de algodón a temperaturas extremas, deficiencias de agua o de nutrientes, puede acortar la longitud. Una limpieza y/o un secado excesivo en la desmotadora puede también resultar en longitud de fibra más corta. La longitud de la fibra afecta a la resistencia del hilado, la regularidad del hilado y la eficiencia del proceso de hiladura. La finura del hilado que puede ser exitosamente producida a partir de determinadas fibras es también influenciada por la longitud de la fibra.

### Uniformidad de la Longitud

La uniformidad de la longitud es la relación entre la longitud media y la longitud media de la mitad superior de las fibras y es expresada como un porcentaje. Si todas las fibras en el fardo fueran de la misma longitud, la longitud media y la longitud media de la mitad superior serían iguales, y el índice de la uniformidad sería 100, sin embargo, hay una variación natural en la longitud de las fibras del algodón, de manera que la uniformidad de la longitud será siempre menos que 100. La siguiente tabla puede ser usada como una guía en la interpretación de las mediciones de la uniformidad de la longitud.

GRADO DE UNIFORMIDAD	INDICE DE UNIFORMIDAD DE LA LONGITUD H.V.I (%)
Muy alta	Arriba de 85
Alta	83 - 85
Intermedia	80 - 82
Baja	77 - 79
Muy Baja	Debajo de 77

La Uniformidad de la longitud afecta la regularidad y la resistencia del hilado y la eficiencia del proceso de hilatura. Está relacionada también con el contenido de fibra corta (fibra más corta que media pulgada). El algodón con un bajo índice de uniformidad probablemente tiene un alto porcentaje de fibras cortas. Tal algodón puede ser difícil de procesar y probablemente producir hilados de baja calidad.

### Resistencia de Fibra

Las mediciones de resistencia son informadas en términos de gramos por tex. Una unidad tex es igual al peso en gramos de 1.000 metros de fibra. Por lo tanto, la resistencia informada es la fuerza en gramos requerida para romper una cinta de fibra de un tex de tamaño. La si-

guiente tabla puede ser usada como una guía en la interpretación de las mediciones de la resistencia de fibra.

Las mediciones de resistencia son hechas sobre las mismas barbas de algodón que son usadas para la medición de longitud de fibra. La barba es apretada en dos juegos de grapas, separadas un octavo de pulgada, y es determinada la cantidad de fuerza requerida para romper las fibras. La resistencia de fibra es fundamentalmente determinada por la variedad. Sin embargo, puede ser afectada por deficiencia de nutrientes en la planta y exposición a la intemperie. Existe una alta correlación entre resistencia de fibra y resistencia de hilado. También, el algodón con alta resistencia de fibra probablemente tenga menos rotura durante el proceso manufacturero.

GRADO DE RESISTENCIA	RESISTENCIA DE H.V.I (gramos por tex)
Muy resistente	31 y arriba
Resistente	29 - 30
Promedio	26 - 28
Intermedio	24 - 25
Débil	23 y debajo

### Micronaire

El micronaire es una medida de finura y madurez de la fibra. Un instrumento de corriente de aire es usado para medir la permeabilidad del aire de una

masa constante de fibras de algodón comprimidas a un volumen fijado. La tabla siguiente puede ser usada como una guía en la interpretación de las mediciones de micronaire.

RELACIÓN DE LECTURAS MICRONAIRE A VALOR DE MERCADO				
3,4 e inferior	3,5 - 3,6	3,7 - 4,2	4,3 - 4,9	5,0 y superior
	XXXXXXXXXXXX	Rango de premio	XXXXXXXXXXXX	
	XXXXXXXXXXXX	Rango de base	XXXXXXXXXXXX	
		Rango de descuento		

Las mediciones de micronaire pueden ser influenciadas durante el periodo de crecimiento por condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, luz solar, nutrientes de la planta y extremos en poblaciones de planta o capullos.

La finura de la fibra afecta el comportamiento del proceso de calidad del producto final en varias formas. En los procesos de apertura, limpieza y cargado, algodones de bajo micronaire, o fibra fina, requieren velocidades de procesos más bajas para prevenir daño a las fibras. Hilados confeccionados con fibras más finas resultan en más fibras por sección transversal, lo que a su vez produce hilados más resistentes. Retención y absorbencia de tinte varían con la madurez de las fibras. Cuanto mayor la madurez, mejor la absorción y retención.

### Color

El color del algodón es determinado por el grado de reflectancia (Rd) y amarillez (+b). La reflectancia indica cuanto brillo o apagamiento tiene una muestra y la amarillez indica el grado de pigmentación de color. Es usado un código de color de tres dígitos. El código de color está determinado por la localización del punto en la cual intersectan los valores Rd y +b sobre el diagrama para algodón Upland del

calorímetro de algodón Nickerson - Hunter. El color de las fibras de algodón puede ser afectado por lluvias, heladas, insectos, y hongos, y por manchado a través del contacto con el suelo, pastos u hojas de la planta de algodón. El color también puede ser afectado por niveles excesivos de humedad y temperatura mientras el algodón está siendo almacenado, antes y después del desmote.

A medida que el color del algodón se deteriora debido a condiciones ambientales, aumenta la probabilidad de reducir la eficiencia del proceso. El deterioro del color también afecta la capacidad de las fibras para absorber y retener tinturas y acabados.

### Impureza

La impureza es una medida de la cantidad de otros materiales que no sean fibra en el algodón tales como hojas y corteza provenientes de la planta de algodón. La superficie de la muestra de algodón es explorada por una videocámara y el porcentaje de la superficie del área ocupada por partículas de impurezas es calculada. Aunque la determinación de impurezas y el grado de hoja del clasificador no son lo mismo, existe una correlación entre ambos como se muestra en la siguiente tabla.

RELACIONES DE IMPUREZA CON GRADO DE HOJA DEL CLASIFICADOR	
Medición de impureza ( Promedio 4 años ) ( % de área )	Grado de hoja del clasificador
0.12	1
0.20	2
0.33	3
0.50	4
0.68	5
0.92	6
1.21	7

**Determinaciones del clasificador**

A pesar que el USDA provee mediciones por instrumentos de color e impureza, el método tradicional del clasificador para la determinación del color, hoja y materias extrañas se mantiene útil para la industria del algodón y continúa siendo incluido como parte de la clasificación oficial del USDA.

**Grado de Color**

Hay 25 grados de color oficiales para algodón Upland Americano, más cinco categorías debajo del grado de color, como se muestra en la tabla siguiente. El USDA mantiene los estándares físicos para 15 de los grados de color. Los otros son estándares descriptivos.

GRADOS DE COLOR DEL ALGODÓN UPLAND Vigente 1993					
	Blanco	Manchado Ligero	Manchado	Teñido	Teñido Amarillo
Good Middling	11*	12	13	-	-
Strict Middling	21*	22	23*	24	-
Middling	31*	32	33*	34*	25
Strict low Middling	41*	42	43*	44*	35
Low Middling	51*	52	53*	54*	-
Strict Good Ordinary	61*	62	63*	-	-
Good Ordinary	71*	-	-	-	-
Below Grade	81*	-	83*	84*	-
		82			85

(\*) Estándares Físicos. Todos los otros son descriptivos

**Grado de Hoja**

El grado de hoja del clasificador es una estimación visual de la cantidad de partículas de hoja de la planta en el algodón. Hay siete grados de hoja, designados como grado de hoja "1" hasta "7", y todos están representados por estándares físicos. Además hay una designación "debajo del grado" que es descriptiva. El contenido de hoja es afectado por la variedad de algodón, métodos de cosecha y con-

diciones de cosecha. La cantidad de hojas remanente en la fibra después del desmote depende de la cantidad presente en el algodón previo al desmote y del tipo y cantidad de equipo de limpieza y secado usado. Aún con los métodos más cuidadosos de cosecha y desmote, una pequeña cantidad de hojas queda en la fibra de algodón.

Desde el punto de vista manufacturero, el contenido de hoja es todo desperdicio, y

hay un factor de costo asociado con su extracción. También partículas pequeñas no pueden siempre ser exitosamente extraídas y estas partículas pueden disminuir la cantidad de tela determinada.

### Preparación

La preparación es un término usado para describir el grado de suavidad o aspereza con que es desmotada la fibra. Distintos métodos de cosecha, manejo y desmote del algodón producen diferencias en aspereza o suavi-

dad de la preparación que algunas veces son muy aparentes.

### Materias Extrañas

Las materias extrañas son cualquier sustancia en algodón que no sea fibra u hoja. Ejemplos de materias extrañas son corteza, pasto, retorcidos de púas, fragmentos de tegumentos de semilla, polvo, aceite. El tipo de materias extrañas y una indicación de la cantidad (liviana o pesada), son señaladas por el clasificador en el documento de clasificación.

## CLASIFICACIÓN DEL ALGODÓN PIMA AMERICANO

Los procedimientos para la clasificación del algodón Pima Americano son similares a aquellos para algodón Upland Americano, incluyendo las mediciones con instrumentos. Estándares de grado diferentes son usados debido a que el color del algodón Pima Americano es un amarillo más intenso que aquel del Upland. También, el proceso de desmote para el Pima Americano (desmote a rodillo) no es el mismo que para Upland (desmote a sierra). El proceso de

desmote a rodillo resulta en una apariencia que no es tan suave como la del proceso de desmote a sierra.

Hay seis grados oficiales (grados "1" hasta "6") para algodón Pima Americano, todos representados por estándares físicos. Más el debajo grado, el cual es descriptivo. Una tabla diferente es usada para convertir la longitud de fibra del Pima Americano de 32 avos a centésimas de pulgada.

**TABLA DE CONVERSION DE LONGITUD DE PIMA AMERICANO**

Pulgadas	32 avos	Mm
1.20 y más baja	40	30.5 y más baja
1.21-1.25	42	30.7-31.6
1.26-1.31	44	32.0-33.3
1.32-1.36	46	33.5-34.5
1.37-1.42	48	34.8-36.1
1.43-1.47	50	36.3-37.3
1.48 Y más alta	52	37.6 y más alta

## CONFIABILIDAD DE LOS DATOS DE LA CLASIFICACIÓN

La reproducibilidad de los resultados de la clasificación de una sala a otra es la medida usada por el USDA para determinar la confiabilidad de los datos que produce. La reproductibilidad laboratorio a laboratorio es más difícil de lograr que la de dentro del laboratorio o la de la misma máquina, debido a que es más difícil mantener idénticas condiciones de prueba.

Una comparación de resultados laboratorio a laboratorio provee una evaluación más realista del grado de reproducibilidad que puede ser esperado en el laboratorio del fabricante después del despacho a la fábrica textil. La siguiente tabla refleja la reproductibilidad laboratorio a laboratorio del USDA durante 1997. Estos resultados están basados en más de 10.000

lotes de muestras de prueba, seleccionados al azar, diariamente, desde la producción de cada línea de instrumento y cada clasificador en cada sala

de clasificación del USDA a través de la temporada 1997 y reensayadas en la agencia de control de calidad en Memphis.

## CONTROL DE CALIDAD

### Control del Proceso

Los estudios de capacidad del proceso del equipo de clasificación operado por el USDA son realizados periódicamente para determinar la capacidad total del equipo con respecto a seguridad. A su vez, los resultados de los estudios son usados para establecer límites de tolerancia para variaciones de medición.

Los resultados fueron obtenidos con tolerancias permitidas de:

Longitud, 0.02 pulg. ; Uniformidad de lon-

gitud, 1.0 %; Resistencia, 1.5 gr/tex; Micronaire, 0.1 unidades; Color Rd, 1.0 unidades; Color +b, 0.5 unidades; Impureza, 0.1 % del área.

### Especificaciones del Comportamiento del equipo.

Especificaciones del comportamiento mínimo del equipo de clasificación son una parte integral del proceso de gestión del USDA. Especificaciones para la entrega de un nuevo equipo en 1998 incluyó las siguientes tolerancias máximas permisibles para seguridad y precisión.

PROPIEDAD DE FIBRA	SEGURIDAD (+/-)	PRECISION (+/-)
Longitud (pulg.)	0.0178	0.012
Uniformidad ( por ciento)	1.200	0.800
Resistencia (g/tex)	1.500	1.000
Micronaire (unidades)	0.150	0.100
Color (Rd)( unidades)	1.000	0.700
Color (+b)( unidades)	0.500	0.300
Impureza ( % de área )	0.100	0.040

El término "seguridad" se refiere a cómo mide un instrumento una determinada propiedad con relación a su verdadero valor. El término "precisión" se refiere a la capacidad de un instrumento para producir el mismo resultado de medición en todo momento.

### Acondicionamiento del Laboratorio

Las condiciones atmosféricas influyen las mediciones de las propiedades de la fibra de algodón. Por lo tanto, la temperatura y humedad del laboratorio de clasificación deben ser firmemente controladas. La temperatura es mantenida a 70° F (21°C), más o menos 1°, y la humedad relativa es mantenida a 65 %, más o menos 2 %.

### Acondicionamiento de la Muestra

Las muestras son acondicionadas para llevar el contenido de humedad a equilibrio con las condiciones atmosféricas aprobadas. Las muestras acondicionadas tendrán un contenido de humedad entre 6.75 y 8.25% (base peso seco). Las muestras pueden ser acondicionadas pasiva o activamente.

En acondicionamiento pasivo, las muestras son colocadas en capas individuales en bandejas que tienen las bases perforadas para permitir la libre circulación del aire.

Las muestras deben ser expuestas a la atmósfera aprobada hasta que se alcance el nivel de humedad especificado, lo que normalmente es 48 horas. En el acondicionamiento activo, una unidad de acondicionamiento Rápido es usada en la que el aire con las condiciones atmosféricas aprobadas es movido a través de las muestras hasta que el equilibrio es alcanzado. El tiempo requerido para acondicionar apropiadamente las muestras puede ser reducido a 10 minutos.

El contenido de humedad de las muestras acondicionadas es controlado para verificar que el contenido de humedad apropiado ha sido alcanzado. El contenido de humedad de las muestras a ser aprobadas no debería variar en más de 1% del contenido de humedad de los algodones de calibración.

### Iluminación del Laboratorio

Las condiciones de iluminación de los laboratorios del USDA son mantenidas para proveer un mínimo de 100 bujías – pie de iluminación al nivel de clasificación. Lámparas especiales son usadas para proveer la mejor percepción de calor verdadero. Todas las superficies en el laboratorio son blanca, gris o negra, y las paredes son de color crudo, para más realce de percepción del calor.

### Selección del Algodón para Uso de Calibración

El algodón usado para calibración de instrumentos debe pasar rigurosos procedimientos de selección. Como primer paso, el USDA conduce un intensivo registro de los fardos de algodón más uniformes en la cosecha actual. Los fardos posibles son seleccionados por uniformidad de calidad de fibra probando 6 muestras extraídas del total de cada fardo. Los fardos que no producen resultados de mediciones altamente uniformes son eliminados para consideraciones posteriores. Los fardos

que pasan la selección preliminar son derivados entonces para análisis de detalle, como se describe debajo, para determinar si reúnen los altos estándares del USDA para certificación y uso como algodones de calibración.

### Establecimiento de Valores para Algodón de Calibración

Corrientemente, cinco laboratorios trabajan juntos para establecer valores para algodones de calibración; cuatro son del USDA y uno es independiente, de la comunidad científica. El laboratorio independiente mantiene condiciones atmosféricas y procedimientos de acondicionamientos de muestras de acuerdo con las especificaciones del USDA. Los laboratorios realizan un total de 180 pruebas por fardo y los resultados son usados para determinar los valores asignados a los algodones de calibración. Para propósitos de referencia, muestras de algodones de calibración previamente establecidos, o “blanco de pruebas”, son incluidas en la prueba, junto con las muestras de los fardos seleccionados. Si los resultados de las pruebas dentro de un fardo exceden los límites prescritos, el fardo es rechazado. Si se cumple con todos los criterios de prueba, el fardo es aceptado y su contenido es empaquetado para su distribución como algodón de calibración.

### Calibración de Instrumentos

Los instrumentos son calibrados para longitud, uniformidad de longitud, micronaire y resistencia, usando algodones de calibración. Para calibrar mediciones de color e impurezas son usados azulejos. Además de la calibración, las muestras de valores conocidos son probadas en cada instrumento varias veces en cada turno de ocho horas. Si el valor de prueba se desvía del valor conocido más que los límites de tolerancia especificados, se toman acciones correctivas. Las tolerancias de calibración del USDA para 1998 son:

### TOLERANCIA PARA FACTORES DE CALIDAD

	(+/-)
Micronaire (unidades) (pulg.)	0.100
Color (Rd)( unidades)	0.400
Color (+b)( unidades)	0.400
Impureza ( % de área)	0.050
Longitud (pulg.)	0.007
Uniformidad ( por ciento)	0.700
Resistencia (g/tex)	

### Programa de Comprobación

El programa de Comprobación del USDA asegura que todas las salas de clasificación de algodón a través del Cinturón Algodonero provean resultados de pruebas uniformes. Bajo este programa, muestras al azar son seleccionadas por computadora de la producción de cada línea de instrumentos y clasificadas durante cada turno de trabajo. Estas muestras son enviadas por la noche a la Unidad de Con-

trol de Calidad del USDA en Memphis, Tennessee, donde son probadas nuevamente. Los resultados son comprobados con la clasificación original, y esta información es inmediatamente telecomunicada a la oficina donde los niveles de ajustes son necesarios. El USDA mantiene un registro de comparaciones de cada instrumento y clasificador, sobre la base diaria, semanal y estacional.