

Coloración de plásticos

Educación sobre el color

Presentado por: The Color and Appearance Division

Comité de educación

Creado originalmente en julio de 2007

Última modificación mayo de 2020

Objetivo y alcance de la educación del color

Esta presentación de Educación del color proporciona conceptos fundamentales de color y apariencia para que los use cualquier persona que eduque a estudiantes, profesionales y organizaciones.

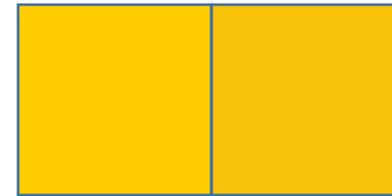
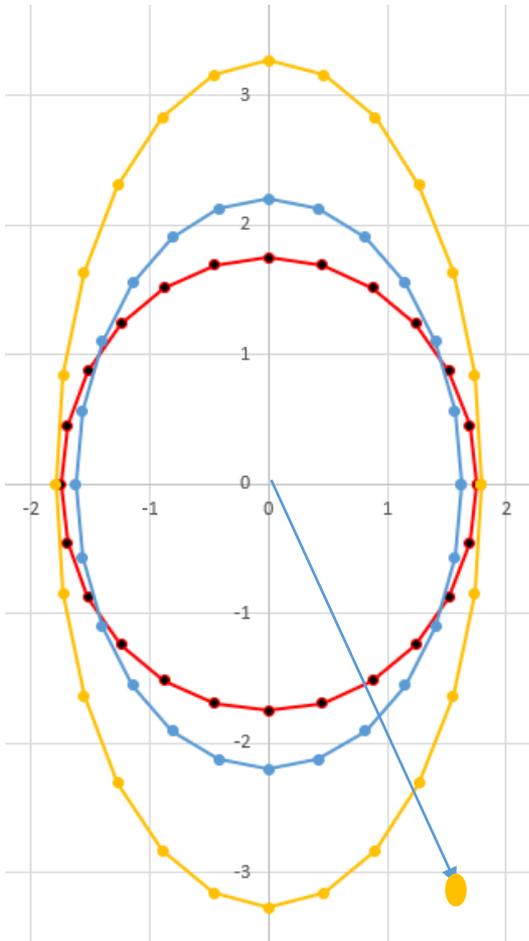
El alcance de la presentación cubre la colorimetría con definiciones e imágenes seleccionadas por los miembros del Comité de Educación de la Sociedad de Ingenieros de Plásticos (SPE) - Junta Directiva de la División de Color y Apariencia (CAD) que mejor representa la teoría y la práctica utilizadas en la coloración de plásticos actual. industria.

Secciones I - VI de Educación del color

- I. Ciencia del color
- II. Color y apariencia
- III. Métodos de prueba y medición del color
- IV. Colorantes para plásticos
- V. Plásticos (polímeros)
- VI. Definiciones

Sección III – Medición del color Y Métodos de prueba

Medición de color - por qué



Estándar

Muestra

¿Cuáles son los valores de color de mi producto?
comunicar el color

¿Mi producto está en especificaciones?
especificaciones o tolerancia

¿Cuáles son las diferencias de color?
Ajustes

¿Mi producto cumple con los criterios de rendimiento?
Idoneidad

Medición de color - que

- Laboratorios de Control de Calidad
 - Certificado de análisis, COAs
 - *Control estadístico de procesos*
- Inspecciones de líneas de producción
 - Proceso de montaje de la siguiente etapa
 - *Control de calidad en proceso*
- Investigación y Desarrollo
 - Innovación de productos, proceso repetibilidad
- Laboratorios analíticos
 - *Patentes, contraofertas, rendimiento*
- Diseñadores
 - Identificación
 - *Respuesta espectral*
- Inspectores de materias primas entrantes
 - Propietarios de marcas
 - *Espacio de color característico, estilo*
 - Aprobación de materias primas

Objeto plástico de color - lo que

- Los métodos de prueba pueden variar entre plásticos, recubrimientos y tintas



Medición de color - cómo

Color Computer / Color Spectrophotometer

Esfera difusa de mesa, espectrómetros portátiles

FIGURE 4 » d:8° geometry SPIN.

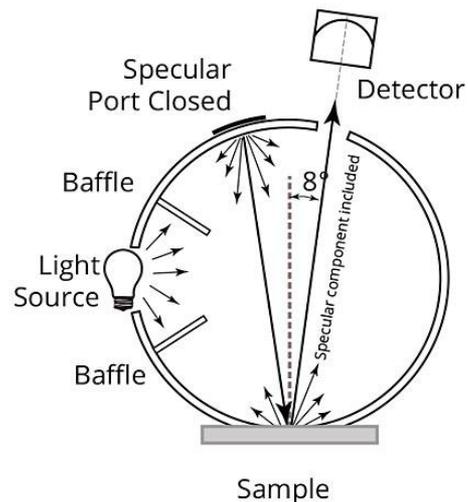
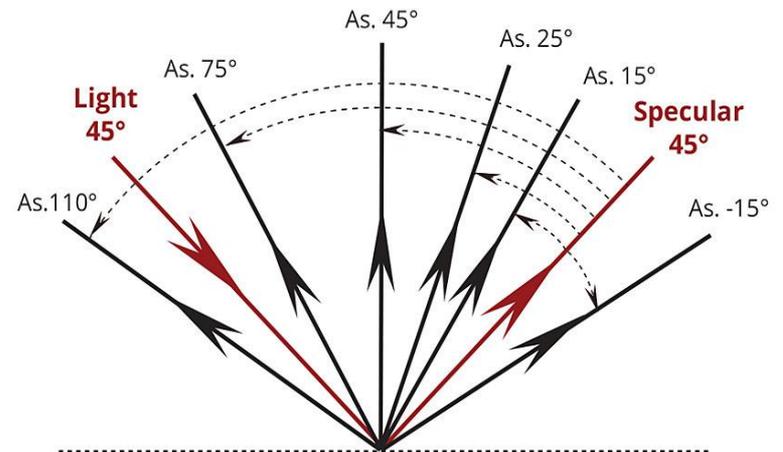


FIGURE 6 » 6 angle geometry.



Medición de color - consideraciones

Método

Propietario (interno)
Internacional (ISO, ASTM, DIN)
Propósito
Equipo
Validez
 Estándar de referencia
 Estándar almacenado
 Datos espectrales
Salida
Retención de registros
Trazabilidad
Control de procesos
Coordenadas de color CIE Lab
Valores de fuerza ajustados

Muestra

Preparación de muestras
Tamaño y forma de la superficie (vista de área)
Concentrado, historial de calor, estabilizado
Nivel de coloración
 Masilla
 Tinte
Tipo de resina
 Transparencia - antecedentes
Frecuencia
 Especificación: probado en cada lote
 Típico: Probado ocasionalmente
Tipo de pigmento

Métodos colorimétricos

ASTM - anteriormente conocida como Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales, es una organización de estándares internacionales que desarrolla y publica estándares técnicos de consenso voluntario para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios.

ISO - Organización Internacional de Normalización es un organismo internacional de establecimiento de normas compuesto por representantes de varias organizaciones nacionales de normalización.

DIN - Instituto Alemán de Normalización, organización nacional de normalización y es el organismo miembro alemán de ISO



International Commission on Illumination
Commission Internationale de l'Eclairage
Internationale Beleuchtungskommission

División 1: Visión y color

División 2: Medición física de luz y radiación

División 3: Ambiente interior y diseño de iluminación

División 4: Transporte y aplicaciones exteriores

División 6: Fotobiología y Fotoquímica

División 8: Tecnología de imagen

Espectrofotómetros y Colorímetros

ASTM E1348-15e1

Método de prueba estándar para transmitancia y color por espectrofotometría usando geometría hemisférica

Este método describe los pasos para utilizar espectrofotómetros o colorímetros, geometría óptica hemisférica o bidireccional, para medir material transparente y translúcido. No está diseñado para materiales fluorescentes.

ASTM E1349-06 (2013)

Método de prueba estándar para factor de reflectancia y color por espectrofotometría usando geometría bidireccional (45 °: 0 ° o 0 °: 45 °)

Proporciona instrucciones para espectrofotómetros con geometría bidireccional (45 °: 0 ° o 0 °: 45 °)

Procedimientos y Cálculos Operativos

ASTM E1164-12e1

Práctica estándar para obtener datos espectrofotométricos para la evaluación del color del objeto

Este método proporciona procedimientos para establecer las condiciones de funcionamiento de los espectrómetros. Incluye pautas para la calibración del instrumento.

ASTM D2244-16

Práctica estándar para el cálculo de tolerancias de color y diferencias de color a partir de coordenadas de color medidas instrumentalmente

Este método explica el cálculo de las diferencias y tolerancias de color para muestras con pequeñas diferencias de color en muestras opacas que no son metaméricas.

Precisión del método colorimétrico

ASTM E1345-98 (2014)

Práctica estándar para reducir el efecto de la variabilidad de la medición del color mediante el uso de múltiples mediciones

ASTM E2480-12

Práctica estándar para realizar un estudio entre laboratorios para determinar la precisión de un método de prueba con medidas de varios valores

precisión de la medición del color en términos colorimétricos; p. ej., datos CIELAB

ASTM E2867-14

Práctica estándar para estimar la incertidumbre de los resultados de la prueba derivados de la espectrofotometría

Protocolo utilizado para obtener la incertidumbre de los datos de medición de color.

Niveles de coloración

Masilla - coloración oscura, máxima saturación de absorción

Profundidad estándar: nivel de tono medio

La profundidad estándar internacional es una profundidad de sombra elegida arbitrariamente para todos los tonos

Contenido constante de TiO_2 , se ajustan los niveles de pigmento

Los colorantes con alta fuerza de tinte requieren menos cargas

Se utiliza para ilustrar la intensidad relativa del color y el rendimiento de diferentes tipos de pigmentos.

Tinte: reducción de blancos, saturación más baja, pastel

Se utiliza para evaluar la intensidad y la sombra

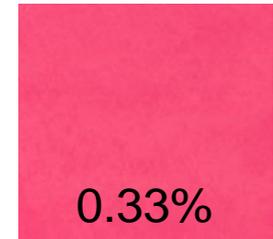
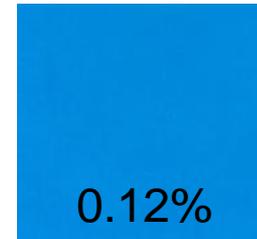
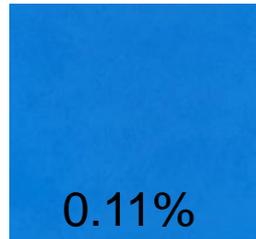
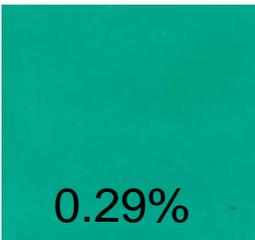
Utilizado en pruebas de rendimiento

Sección III – Métodos de medición y prueba de color

Masilla
0.50% pigment



1/3 Niveles de profundidad (1% TiO₂)



Tinte 0.1%p 1.9%W



PG7

PB15:1

PB15:3

PV19

Sección III – Métodos de medición y prueba de color



Masilla 0.5%	L*	a*	b*	C*	h°
PG7	27.55	-9.04	-2.39	9.35	194.79
PB15:1	26.41	6.65	-15.97	17.3	292.62
PB15:3	27.38	10.67	-23.5	25.81	294.42
PV19	43.04	47.87	21.06	52.3	23.75
1/3 Profundidad	L*	a*	b*	C*	h°
PG7	60.83	-47.59	2.1	47.64	177.47
PB15:1	56.69	-13.35	-40.54	42.68	251.78
PB15:3	58.69	-20.97	-39	44.28	241.74
PV19	55.65	53.29	0.21	53.3	0.22
Tinte 0.1%P / 1.9% w	L*	a*	b*	C*	h°
PG7	77.84	-35.5	-0.27	35.5	180.44
PB15:1	64.43	-15.27	-35.46	38.61	246.69
PB15:3	66.83	-23.07	-33.71	40.85	235.62
PV19	70.45	40.68	-6.01	41.12	351.59

Resistencia de profundidad estándar

DIN 53235 Pruebas de pigmentos

Parte 1 – Pruebas en especímenes con profundidad de sombra estándar

Parte 2 – Ajuste de los especímenes a la profundidad estándar de la sombra

El procedimiento explica cómo calcular las profundidades de color estándar 1/3, 1/9, 1/25 y 1/200

ISO 787-16

Métodos generales de prueba para pigmentos y extensores — Parte 16: Determinación de la resistencia relativa al tinte (o valor de coloración equivalente) y color en la reducción de pigmentos de color — Método de comparación visual

ISO 784-24

Métodos generales de prueba para pigmentos y extensores -- Parte 24: Determinación de la resistencia relativa al tinte de pigmentos coloreados y poder de dispersión relativo de los pigmentos blancos -- Método fotométrico

Fuerza de tinte

DIN 55603

Pruebas de pigmentos; determinación de la resistencia al teñido relativa y de la diferencia de color en la reducción de pigmentos inorgánicos utilizando el método de ligereza

DIN 55978

Pruebas de colorante; determinación de la fuerza relativa del tinting en las soluciones; método espectrofotométrico

DIN 55986

Pruebas de pigmentos; determinación de la resistencia relativa al tinte y la diferencia de color después de la reducción del color; método colorimétrico

Establecimiento de evaluaciones visuales

ASTM E1499-16

Guía Estándar para Selección, Evaluación y Capacitación de Observadores

ASTM E1808-96 (2015)

Guía estándar para diseñar y realizar experimentos visuales

Guía que se puede utilizar para identificar técnicas que contribuirán a observaciones visuales que se pueden correlacionar con mediciones instrumentales objetivas de los atributos de apariencia del material. Proporciona directrices para identificar las condiciones de visualización y el análisis para lograr datos visuales fiables.

Métodos de evaluación visual

ASTM D1729-16

Evaluación visual de la práctica estándar de colores y diferencias de color de materiales opacos iluminados difusamente

ASTM D2616-12

Método de prueba estándar para la evaluación de la diferencia de color visual con una escala de grises

ASTM D4449-15

Método de prueba estándar para la evaluación visual de las diferencias de brillo entre superficies de apariencia similar

Las técnicas para la formación de observadores seleccionados se describen junto con las precauciones para ellos y los experimentos involucrados. También identifica varias pruebas de visión de color como Farnsworth-Munsell Hue 100 Test y HVC Color Vision Skill Test.

Métodos de evaluación visual

ASTM E1478-97(2015)

Práctica estándar para la evaluación del color visual de materiales de hoja transparentes

ASTM D4086-92a(2012)

Práctica Estándar para la Evaluación Visual del Metamerismo

Datos colorimétricos comúnmente reportados

Espacio de color CIELAB

L^* , a^* , b^* , C^* , h^*	(valores absolutos)
ΔL^* , Δa^* , Δb^*	(valores delta, coordenadas cartesianas)
ΔL^* , ΔC^* , ΔH^*_{ab}	(valores delta, coordenadas polares)
ΔE^*	(delta total)
$\Delta E_{CMC}(l:c)$, ΔE^*_{2000}	(tolerancia al color)

Iluminante y Observador: D65, 10° Función de observador

Geometría de medición (modelo o tipo de equipo)

Esfera Hemisférica/Difusa; como, D:8°

Bidireccional; como, 45°/0°

YI, WI, Opacidad y Metamerismo

ASTM E313-15e1

Práctica estándar para el cálculo de índices de amarillismo y blancura a partir de coordenadas de color medidas instrumentalmente

El método está diseñado para su uso con muestras hechas del mismo material y la misma apariencia general. Define cuándo el amarillismo (YI) y la blancura (WI) son parámetros adecuados para describir la apariencia general de las muestras. No explica cómo preparar las exposiciones.

ASTM D2805-11

Método de prueba estándar para ocultar el poder de las pinturas por reflectometría

El método proporciona un método instrumental para medir la opacidad

ASTM D5382

Guía estándar para la evaluación de las propiedades ópticas de los recubrimientos en polvo

El método identifica diversas prácticas y métodos de prueba para la evaluación del color, la diferencia de color, el brillo y el metamerismo tanto por medios visuales como instrumentales.

Métodos instrumentales para el brillo

ASTM D523

Método de prueba estándar para el brillo especular

ASTM D3134-15

Práctica estándar para establecer tolerancias de color y brillo

ISO 2813:2014

Pinturas y barnices -- Determinación del valor de brillo a 20 grados, 60 grados y 85 grados

Medición de color multienredo para materiales aparentes de gonio

ASTM E2175-01 (2013)

Práctica estándar para especificar la geometría de los espectrómetros de varios ángulos

ASTM E2194-14

Método de prueba estándar para la medición de color multienredo de materiales pigmentados de escamas metálicas

Pruebas de rendimiento físico

- Acumulación de calor/Reflectancia solar total (TSR)
- Ligera ligereza
- Intemperización
- Estabilidad térmica (estabilidad térmica)
- Migración
- Resistencia química
- Deformación, distorsión, contracción
- Valor de presión del filtro

Acumulación de calor/Reflectancia solar total (TSR)

ASTM D4803

Método de prueba estándar para predecir la acumulación de calor en productos de construcción de PVC

ASTM D7990-15

Método de prueba estándar utilizando espectros de reflectancia para producir un índice de aumento de temperatura en siding polimérico

ASTM E903

Método de prueba estándar para la absorción solar, reflectancia y transmisión de materiales mediante esferas integradoras

ASTM C1549

Método de prueba estándar para la determinación de la reflectancia solar a una temperatura casi ambiental utilizando un reflectómetro solar portátil

Tiempo y la rapidez de la luz

ISO 105-B01:2014

Textiles — Pruebas de fijación del color

Parte B01 Firmeza del color a la luz: Luz diurna

(en la escala azul de lana DIN EN ISO 105-B 01)

ISO 4892-2:2013

Plásticos — Métodos de exposición a fuentes de luz de laboratorio

Parte 2: Lámparas de xenón-arco (en presencia de humedad)

(evaluado en la escala de grises DIN EN 20105-A02)

Estabilidad térmica (estabilidad térmica)

DIN 12877-1

Colorantes en plásticos - Determinación de la estabilidad del color al calor durante el procesamiento de materiales colorantes en plásticos

Migración de color

DIN 53775-3

Pruebas de colorantes en plásticos; pruebas de colorantes en cloruro de polivinilo plastificado (PVC-P); determinación del sangrado de colorantes

Warp, Encogimiento, Distorsión

ASTM D955 – 08 (2014)

Método de prueba estándar de medición de la contracción de las dimensiones del molde de los termoplásticos

Prueba analítica – mención especial

- Ceniza (inorgánica)
- Conductividad
- Densidad
- Amenazar SU EN ISO 787-10
- Gravedad específica
- DIN ISO 171a granel
- Contenido de humedad
- pH
- Tamaño de partícula
- Pigmento
- Pellets
- NIAS
- Soluble
- Metales pesados
- Espectroscopia
- FTIR
- UV-vis
- Rayos X
- Volátil

Metales Pesados y NIAS

(sustancias no añadidas intencionalmente)

- Evaluaciones toxicológicas y declaraciones de cumplimiento normativo.
- Por lo general, no se informa sobre lotes individuales de uso general o pigmentos de grado industrial.
- Variar según el material (pigmentos, aditivos, extensores)
 - Metales pesados
 - Conducir (Pb)
 - Arsénico (As)
 - Mercurio (Hg)
 - Cadmio (Cd)
 - Cromo (Cr)
 - NIAS
 - Aminas aromáticas primarias (PAA)
 - Amina aromática Alfónica Acido (AASA)
 - Benzenes clorados (HCB, PCB)

pH (concentración de iones de hidronio)

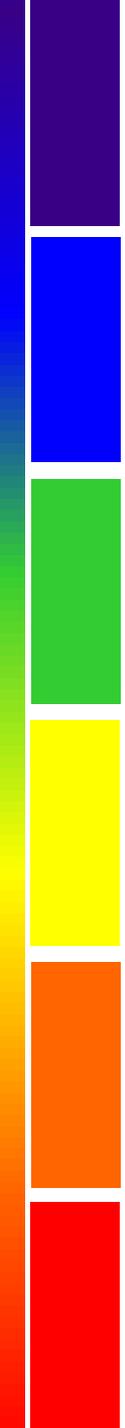
- El pH colorante se puede comprobar dispersando el pigmento en agua DI y comprobando el pH del filtrado.
- Polímeros como un cPVC o POM pueden verse afectados por pH que no está en un rango deseado

Contenido de humedad

- Many pigments are recovered from water slurries by filtering and then drying.
- Typical residual moisture contents may be >1% for organic pigments
- Moisture is measured when the pigment is packaged and may not reflect actual moisture content, especially for hydrophilic pigments.
- Some pigments have a water of hydration associated with them, and an aggressive test for drying may find between 2 and 3% moisture. This moisture serves a purpose however, and over-drying to remove the water of hydration may ruin desirable properties of the pigment.
- Different manufacturers may treat moisture as a lot to lot reportable variable or may only occasionally check moisture content.
- Moisture can interfere with polymer clarity, appearance, and stability.

Medición del tamaño de las partículas

- Microscopía visual/ligera
- Evaluaciones visuales, mayores de 25um en diferentes fuentes de luz
- Microscopía ligera con colorantes de más de 0,5 um utilizar inmersión en aceite
- Dispersión dinámica de luz
- La espectroscopia de correlación fotográfica es un proceso no invasivo, tamaño submicrónico
- Difracción láser
- Método estándar para la correlación y caracterización de partículas Las partículas se pasan a través de un rayo láser y dispersan una luz proporcional al tamaño de partícula
- Análisis de imagen (TEM, SEM)
- Caracteriza la forma y el tamaño individuales de las partículas
- Caracterización de alta resolución, rango de tamaño nano - micra
- Espectroscopia acústica
- Ondas de ultrasonido, partículas suspendidas en una solución

A vertical color calibration bar is positioned on the left side of the slide. It consists of several rectangular blocks of color: purple, blue, green, yellow, orange, and red, arranged from top to bottom.

End Section III – Medición del color Y Métodos de prueba

Descargo de responsabilidad

La información de esta presentación se proporciona de buena fe con base en la tecnología, la experiencia y los conocimientos actuales que se consideran verdaderos. La División de Color y Apariencia (CAD) de la Society of Plastics Engineers (SPE) no ofrece garantía ni asume responsabilidad de ningún tipo, expresa o implícita, con respecto a esta información. CAD y / o SPE no asumen ninguna responsabilidad por ningún procesamiento o combinación posterior de ningún recurso o material con el fin de producir compuesto (s) o artículo (s) terminado. CAD o SPE tampoco implican que esta información pueda sugerir ninguna garantía legalmente vinculante de ciertas propiedades o idoneidad para un propósito específico. Es responsabilidad de quienes usan esta información asegurarse de que sus acciones cumplan con los derechos de propiedad y / o las leyes o leyes existentes.

Créditos

Presidentes / colaboradores anteriores

Robert Charvat, Colorants – Pigments and Dyes

Steve Goldstein, Inorganic - Organic Pigment Particles

Jack Ladson, Color Science Consultancy

Betty Puckerin, Ampacet Corporation

Comité de educación

- Earl Balthazar, Datacolor
- Breeze Briggs, BASF Colors and Effects
- Steve Esker, Paramount
- Jack Ladson, Color Science Consultancy
- Bruce Mulholland, Celanese
- Alex Prosapio, Sudarshan
- Betty Puckerin, Ampacet Corporation
- Elizabeth Serdar, Omya
- Mark Tyler, Silberline
- Brian West, Techmer PM
- Kimberly Williamson, Techmer PM
- Michael Willis, Sun Chemical, ***Education Committee Chair***