

Manual de calibrado

Colorimetro - Calibrado general y calibrado por perfiles (gamas)

Version: detallada (paso a paso) - 08/02/2026

Objetivo del documento

Este manual explica, paso a paso, como realizar el calibrado del colorimetro en dos modos: **(1) calibrado general** (el metodo clasico) y **(2) calibrado por perfiles** (nuevo metodo para distinguir tonos casi iguales, por ejemplo blancos brillantes). Incluye recomendaciones de uso, checklist y resolucion de problemas.

Modo	Para que sirve	Cuando usarlo (regla rapida)
General	Reconocimiento amplio: muchos colores y casos variados.	Cuando no sabes que estas midiendo o hay muchos colores distintos.
Perfil (gama)	Maxima precision en un conjunto concreto (p. ej. un blanco brillante o un color de cliente).	Cuando comparas piezas muy parecidas o controlas continuidad entre hornadas/proveedor.

1. Conceptos basicos

Que es calibrar

Calibrar significa ajustar el sistema para que, con tu iluminacion y tu sensor, las lecturas sean estables y comparables en el tiempo. En el colorimetro hay dos capas: **(A) calibrado fisico** (negro, blanco y opcionalmente 5 puntos) y **(B) calibrado de aprendizaje** (entrenamiento con tus muestras).

Importante: el calibrado fisico mejora a todos los modos (general y perfiles).

Acabado (brillante/mate/rugoso)

El acabado afecta a la forma en que la luz se refleja. En tu sistema se selecciona el acabado y se guarda una configuracion y un aprendizaje asociado. Por eso es normal que un perfil pueda estar listo en brillante y no estarlo aun en mate, por ejemplo.

Perfil (gama)

Un perfil es una carpeta en la SD (por ejemplo **profiles/AZULES** o **profiles/BLANCOS**) que guarda sus propios datos de aprendizaje y, si existe, su propia paleta de candidatos. Cambiar de perfil cambia el "modo de trabajo" del colorimetro para ese tipo de color.

2. Preparacion antes de calibrar

2.1 Condiciones recomendadas

- Usa siempre la misma iluminacion del equipo (no mezclar luz externa intensa).
- Asegura que la ventana/superficie de lectura este limpia (sin polvo ni huellas).
- Espera 2-3 minutos tras encender para que todo este estable.
- Si comparas blancos brillantes, mide siempre con el mismo angulo y apoyando bien.

2.2 Tarjeta SD

- Formato: FAT32.
- Asegura que los ficheros de configuracion se pueden guardar (si no, revisa pestana de bloqueo o integridad).
- Estructura recomendada: /profiles/GENERAL, /profiles/BLANCOS, /profiles/AZULES ...

Si estas empezando, crea al menos estos perfiles: **GENERAL** y **BLANCOS** (para brillantes). Los demas se pueden crear segun necesidad (por cliente, por producto o por color critico).

3. Calibrado general (metodo clasico) - paso a paso

Este metodo se usa como base general. Es el punto de partida recomendado y sirve para medir de todo. Incluye dos partes: (1) calibrado fisico y (2) aprendizaje con colores variados.

3.1 Calibrado fisico: NEGRO y BLANCO

En la pantalla de calibrado veras los botones **CAPTURAR NEGRO** y **CAPTURAR BLANCO**. Estos pasos ajustan la escala del sensor.

Paso 1 - Capturar NEGRO

- Coloca el cabezal sobre una referencia negra o en condiciones de lectura sin luz (segun tu procedimiento interno).
- Pulsa **CAPTURAR NEGRO**.
- Espera a que el equipo confirme la captura.

Paso 2 - Capturar BLANCO

- Coloca el cabezal sobre una referencia blanca estable (tu patron blanco).
- Pulsa **CAPTURAR BLANCO**.
- Espera confirmacion. Si el blanco esta sucio o con brillo irregular, repite con una zona limpia.

Consejo para blancos brillantes: apoya siempre igual y evita reflejos directos de una luz externa (ventana/lampara).

3.2 Opcional: calibracion 5 puntos

La calibracion de 5 puntos mejora la precision global, especialmente en tonos claros (blancos) y cuando necesitas estabilidad entre hornadas. Se activa con el boton **CAL. 5 PUNTOS**.

- Pulsa **CAL. 5 PUNTOS**.
- Sigue el asistente midiendo las 5 referencias indicadas por pantalla.
- Al finalizar, guarda. Si repites, usa las mismas referencias fisicas para que sea comparable.

Recomendacion: si tu objetivo principal son blancos brillantes muy parecidos, usa 5 puntos siempre que puedas. Es la base para que el aprendizaje (general o perfiles) sea consistente.

3.3 Aprendizaje general (entrenamiento)

En el modo general, el aprendizaje se hace con un conjunto variado de muestras. El objetivo es cubrir muchos colores. Cuanta mas variedad, mas util sera el modelo general.

- Selecciona el acabado correcto (BRILLANTE / MATE / RUGOSO).
- Ve agregando muestras representativas (no solo un color).
- Entrena cuando tengas un conjunto suficiente. Evita entrenar con 2-3 muestras: no mejora.

4. Calibrado por perfiles (gamas) - paso a paso

Este es el nuevo metodo para distinguir tonos casi iguales dentro de una familia: por ejemplo blancos brillantes, un color corporativo o un color de cliente. Cada perfil guarda sus datos y su aprendizaje.

4.1 Elegir el perfil correcto

En la pantalla de calibrado aparece un boton **PERFIL: ...** (en azul). Cada pulsacion cambia al siguiente perfil (GENERAL, AZULES, BLANCOS, etc.).

- Para blancos brillantes: selecciona **BLANCOS**.
- Para comparar un color de cliente: crea y usa un perfil con el nombre del cliente o referencia.
- Si no tienes claro: usa **GENERAL** primero y, si hace falta mas precision, pasa al perfil especifico.

4.2 Calibrado fisico antes de entrenar un perfil exigente

El calibrado fisico (NEGRO/BLANCO/5 puntos) es comun al sistema, pero es buena practica hacerlo con cuidado antes de entrenar perfiles exigentes (como BLANCOS brillantes).

- Realiza CAPTURAR NEGRO y CAPTURAR BLANCO si has cambiado condiciones (limpieza, iluminacion, etc.).
- Si trabajas en brillantes, considera hacer tambien CAL. 5 PUNTOS antes de entrenar el perfil.

4.3 Aprendizaje del perfil (entrenamiento especifico)

El aprendizaje por perfil se hace solo con muestras de esa familia. Ejemplo: el perfil BLANCOS solo debe incluir blancos (preferiblemente brillantes si ese es el uso). Esto concentra la capacidad del sistema y mejora la discriminacion.

- Selecciona el perfil (p. ej. BLANCOS) y el acabado (p. ej. BRILLANTE).
- Agrega muestras del mismo tipo: piezas ya cocidas y representativas.
- Incluye variaciones reales que te interesan distinguir (hornadas distintas, proveedor distinto).
- Entrena el perfil cuando tengas suficientes muestras (recomendacion practica: 12-30 como minimo; mas si el color es critico).

Consejo: en blancos brillantes, mide siempre con el mismo apoyo y orientacion. En brillantes, cambios de angulo pueden influir. La consistencia de la tecnica de medida es tan importante como el entrenamiento.

5. Cuando usar calibrado general o perfiles

5.1 Regla rapida

- **GENERAL:** identificar colores variados, trabajo general, cuando no sabes la familia.
- **PERFIL:** comparar dos piezas casi iguales, continuidad entre hornadas, blancos brillantes, colores de cliente.

5.2 Casos tipicos en pintura en polvo (brillantes)

- Dos perfiles blancos que separados parecen iguales, pero juntos se nota diferencia -> usar **BLANCOS**.
- Cambio de proveedor o lote -> medir en el perfil del color critico y comparar contra historico.
- Duda del encargado -> usar el perfil del color para tener un dato adicional antes de repintar.

Recomendacion operativa: cuando haya duda, mide 2-3 veces por pieza (misma zona y apoyo) y usa el resultado mas estable. Esto reduce falsas alarmas por reflejo puntual.

6. Checklist rapido (para imprimir)

Antes de medir	Hecho
Cabezal limpio y bien apoyado	
Acabado correcto (brillante/mate/rugoso)	
Perfil correcto (GENERAL o el especifico)	
Calibrado NEGRO y BLANCO actualizado	
Si es blanco brillante critico: 5 puntos realizado	
SD en buen estado (guarda cambios)	

7. Resolucion de problemas (rapido)

7.1 El perfil cambia pero no mejora la precision

- Asegura que el perfil esta entrenado con suficientes muestras y del mismo tipo.
- Verifica que estas en el acabado correcto (brillante/mate/rugoso).
- Repite medicion en la misma zona: en brillantes, un reflejo puede variar la lectura.

7.2 Resultados inestables (la medida cambia mucho)

- Limpia la ventana y la pieza (polvo/huellas afectan).
- Asegura apoyo firme y repetible.
- Evita luz externa directa sobre la zona de lectura.
- Repite CAPTURAR BLANCO si sospechas que el patron esta sucio o degradado.

7.3 No se guardan cambios en SD

- Comprueba que la SD esta en FAT32.
- Prueba otra SD para descartar fallo fisico.
- Comprueba que hay espacio libre y que no hay corrupcion.

Si necesitas, se puede preparar una version "para operarios" aun mas simple con un flujo de 1 pagina.