

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

## TABLA DE CONTENIDO

1. PROPÓSITO .....	3
2. APLICABILIDAD .....	3
3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	3
3.1. Definiciones.....	3
3.2. Abreviaturas .....	4
4. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....	5
5. REGULACIONES RELACIONADAS.....	10
6. OTRAS REFERENCIAS .....	10
7. MATERIA.....	11
7.1. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje comercial.....	11
Diagrama de flujo 1. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje comercial .....	13
7.2. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje privado .....	14
Diagrama de flujo 2. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje privado .....	15
7.3. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia CTA.....	16
Diagrama de flujo 3. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia CTA .....	17
7.4. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia OEA .....	18
Diagrama de flujo 4. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia OEA.....	19
7.5. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia TCP o BAE.....	20
Diagrama de flujo 5. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia TCP y BAE 21	
7.6. Consideraciones para casos especiales.....	22
8. VIGENCIA .....	23
9. CONTACTO PARA MAYOR INFORMACIÓN.....	23
10. ANEXOS .....	24
Anexo 1. Identificación de pruebas diagnósticas .....	24

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

Anexo 2. Formato de evaluación del test médico de vuelo para el aspirante a obtener licencia APA para curso de pilotaje comercial .....	26
Anexo 3. Formato de evaluación del test médico de vuelo para el aspirante a obtener licencia APA para curso de pilotaje privado.....	29
Anexo 4. Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia CTA.....	32
Anexo 5. Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia OEA .....	34
Anexo 6. Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia TCP.....	36
Anexo 7. Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia BAE.....	37
Anexo 8. Referencias bibliográficas .....	39
11. EQUIPO DE TRABAJO.....	40

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

## 1. PROPÓSITO

El propósito de este protocolo es brindar orientación y ofrecer al médico examinador un recurso adicional, para buscar estándares de manera rápida y eficiente con relación al enfoque de las alteraciones en la visión de color del personal aeronáutico con certificado médico.

## 2. APLICABILIDAD

Los estándares físicos garantizan que la aviación en Colombia disponga del personal aeronáutico más calificado, con la intención de evitar que las condiciones médicas, físicas o psicológicas afecten negativamente el rendimiento, la seguridad o la misión de un vuelo; lo anterior, teniendo en cuenta que los estándares difieren entre las diferentes clases de vuelo según la evaluación de riesgos.

## 3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

### 3.1. Definiciones

**Apto:** solicitante que cumple íntegramente con los requisitos médicos reglamentarios de una clase de evaluación médica, correspondiente al tipo de licencia y/o habilitación a ejercer<sup>1</sup>.

**Área de medicina aeronáutica:** dependencia médica integrada a la estructura orgánica de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) y que es responsable de los actos médicos que sustentan las decisiones administrativas que en este campo adopta la UAEAC<sup>1</sup>.

**Certificación médica aeronáutica:** informe de aptitud psicofísica que un médico examinador, de modo individual, somete a consideración del médico evaluador de la UAEAC<sup>1</sup>.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Médico evaluador:** médico cualificado y experimentado en la práctica de la medicina aeronáutica, funcionario de la UAEAC, que tiene las competencias y facultades necesarias para evaluar estados de salud de importancia para la seguridad operacional<sup>1</sup>.

**Médico examinador:** médico con instrucción en medicina aeronáutica, conocimientos prácticos y experiencia en el entorno aeronáutico, que es autorizado y designado por la UAEAC para llevar a cabo los exámenes de reconocimiento médico de la aptitud psicofísica de los solicitantes de licencias o habilitaciones, para las cuales se requiere de una certificación médica aeronáutica<sup>1</sup>.

**No apto:** titular de una licencia técnica o aspirante a ella que no cumple íntegramente con los requisitos reglamentarios de una clase de evaluación médica, correspondiente al tipo de licencia y/o habilitación a ejercer<sup>1</sup>.

### 3.2. Abreviaturas

**APA:** Alumno Piloto de Aeronave.

**BAE:** Bombero Aeronáutico.

**CTA:** Controlador de Tránsito Aéreo.

**OEA:** Operador de Estación Aeronáutica.

**AIS/COM/MET:** Servicio de Información Aeronáutica / Comunicaciones / Meteorología.

**PCA:** Piloto Comercial Aviones.

**PCH:** Piloto Comercial Helicóptero.

**PPA:** Piloto Privado de Aeronave.

**SIGA:** Sistema Información Gestión Aeronáutica.

**TCP:** Tripulante de Cabina de Pasajeros.

**UAEAC:** Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

#### 4. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

##### Importancia de la visión cromática para el personal aeronáutico

El uso cada vez más extendido de información codificada por color en sistemas de visualización de información de vuelo implica que sigue siendo importante, para la tripulación de vuelo y los controladores de tránsito aéreo, poseer una percepción adecuada de los colores. Además, el personal de aviación debe ser capaz de distinguir los colores de las cartas y el terreno. Los colores más utilizados en el puesto de pilotaje, la cabina de pasajeros, la iluminación exterior de la aeronave, los instrumentos de control del tránsito aéreo y las pistas de los aeródromos son rojo, verde, amarillo, naranja, azul, cian, magenta y blanco<sup>2,3</sup>.

##### Clasificación de la visión cromática

Hay defectos de la visión cromática de todos los niveles, de sutil a grave, y la cuestión que se plantea es la cantidad de defecto de la visión cromática que se puede permitir antes de considerar a una persona no apta para desempeñarse con seguridad en el ámbito de la aviación (ver Tabla 1)<sup>2,4</sup>.

Las personas con defectos de la visión cromática tienen dificultades para distinguir colores que las personas con visión normal distinguen con facilidad; estas dificultades se agravan ante niveles de luz reducidos y colores insaturados<sup>2,4</sup>.

**Tabla 1. Clasificación de la visión cromática**

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS
Tricromatismo normal (visión normal)	Tienen los tres tipos de conos con cantidades normales de sus pigmentos respectivos y utilizan los tres mecanismos en la percepción y correspondencia del color, es decir, pueden formar cualquier tonalidad dada mediante el uso de una mezcla apropiada de luz roja, verde y azul.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

### Continuación de la Tabla 1. Clasificación de la visión cromática

<b>Defectos congénitos de la visión cromática</b>	
<b>Discromatopsia</b>	
<i>Tricromatismo anómalo:</i> es el tipo más común de defecto de la visión cromática, en el que la persona posee los tres tipos de conos, pero uno de los tipos presenta alguna deficiencia.	
Protanomalia	Defecto de la visión del color rojo = tricrómata protanómalo
Deuteranomalia	Defecto de la visión del color verde = tricrómata deuteranómalo
Tritanomalia	Defecto de la visión del color azul = tricrómata tritanómalo
<i>Discromatismo:</i> tienen sólo dos mecanismos de percepción del color y pueden formar cualquier luz de color o blanca mediante una mezcla de otras dos luces de colores tomadas cerca de los dos extremos del espectro.	
Protanopia	Personas que carecen de pigmento sensible a la longitud de onda larga en la retina; tienen una sensibilidad reducida a la luz roja (que ven negra). No ven color en el rojo y el azul-verde.
Deuteranopia	Quienes carecen de pigmento sensible a la longitud de onda media. Tienen una sensibilidad normal a la luz y no ven el verde y el rojo-púrpura.
Tritanopia	Poco frecuente; probablemente estas personas no posean el pigmento sensible a la longitud de onda corta. No ven el azul-violeta.
<b>Acromatopsia</b>	
<i>Monocromatismo de bastones</i>	Ambas deficiencias son sumamente raras, se asocian con problemas visuales graves y no requieren mayor consideración en el contexto aeronáutico.
<i>Monocromatismo de conos</i>	
<b>Defectos adquiridos de la visión cromática</b>	
Son menos comunes que los defectos congénitos; estos defectos pueden afectar a un ojo más que al otro y pueden ser progresivos. Las causas más importantes son: degeneraciones tapetoretinianas y retinopatías pigmentarias; coriorretinitis por cualquier causa, incluidas las lesiones maculares; neuropatía óptica por	

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

cualquier causa, incluido el glaucoma avanzado; toxicidad de fármacos que afecta a la mácula o al nervio óptico (~~hidroxiclороquin~~ hidroxicloroquina, digitálicos, etambutol, sildenafil).

## Pruebas de visión cromática

- **Test de Ishihara<sup>5</sup>:**

Es la prueba más utilizada en la práctica clínica diaria, fácil de obtener y de aceptación general, sencilla, rápida y fácilmente comprensible con gran potencial para identificar deficiencias en la visión cromática en el eje rojo-verde. Su sensibilidad y especificidad son relativamente altas, sin embargo, es menos confiable para evaluar el tipo y la gravedad de los defectos y no evalúa los efectos sobre el eje tritán. Consiste en una serie de cartas o láminas en las que se imprime una cifra en varios colores, contra un fondo multicolor; las láminas se colocan frente al solicitante a una distancia de lectura normal de unos 50 cm. o 20 pulgadas (ver Anexo 1A).

Para que la prueba sea precisa, se deben observar estas láminas a la luz del día (pero no al rayo del sol) o con una fuente de luz especial. El solicitante debe llevar gafas, si las suele usar para leer a esa distancia, y debe responder a cada lámina de color sin dudarle. No se deben utilizar gafas de color y no se permite el uso de lentes de contacto de color. Se puede permitir un segundo intento si el examinador sospecha que hubo descuido o falta de concentración. Se prefieren las láminas sueltas a los libros de láminas porque las primeras se pueden reorganizar para evitar que el solicitante memorice la secuencia. Se debe evitar tocar la superficie de las láminas de color y, cuando no estén en uso, se les debe almacenar en un lugar oscuro para evitar la decoloración.

*Interpretación:* la evaluación de las lecturas de las láminas 1 a 21 determina la normalidad o deficiencia de la visión del color. Si se leen 17 o más láminas con normalidad, la visión del color se considera normal. Si solo se leen 13 o menos láminas con normalidad, la visión del color se considera deficiente. Sin embargo, en referencia a las láminas 18, 19, 20 y 21, sólo aquellos que leen los números 5, 2, 45 y 73, y los leen más fácilmente que los de las láminas 14, 10, 13 y 17, se registran como anormales. Es raro encontrar una persona cuyo registro de respuesta normal esté entre 14 y 16 placas. Queda a criterio del oftalmólogo la realización de interpretaciones adicionales.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

- **Test de Farnsworth-Munsell D-15<sup>6-8</sup>:**

Generalmente solo se administra a personas identificadas como deficientes en color rojo-verde con una prueba de detección pseudoisocromática; como las placas Ishihara, es una prueba de visión del color mejorada y se utiliza para determinar la capacidad de un candidato para distinguir tonos y matices de colores.

Consta de 15 tapas móviles de colores numeradas en la parte posterior de acuerdo con el círculo de color correcto; estas son colocadas en orden aleatorio en la bandeja superior de la caja y se le debe indicar al examinado que disponga las tapas en orden de acuerdo con el color en la bandeja inferior de la caja, comenzando con la tapa más cercana en color a la tapa de referencia fija (ver Anexo 1B). La mayoría de las personas con visión normal de los colores pueden completar la prueba en un minuto; sin embargo, se le permite al paciente el tiempo que sea necesario para completar la tarea. Finalmente, la prueba está diseñada para realizarse a una distancia de trabajo de 50 cm; los lentes de contacto o anteojos que “corrigen” la visión del color están prohibidos y no se pueden usar durante la administración de esta prueba.

*Interpretación:* el orden de las tapas se traza directamente en la hoja de puntuación, en un diagrama que muestra las posiciones correctas que se extienden en un círculo desde la tapa de referencia. Las distinciones de aprobado / reprobado están determinadas por el número de "cruces" o errores en el orden de las tapas por parte del paciente durante la prueba, teniendo en cuenta que un "cruce" o error se define como aquellas tapas que están colocadas incorrectamente una al lado de la otra (es decir, tapas adyacentes cuya diferencia en tono y matiz excede un nivel predeterminado). La determinación numérica de un cruce es una diferencia de 5 o más entre dos tapas adyacentes.

La aprobación completa de la prueba ocurre cuando la gráfica circular para esa prueba no tiene cruces o corresponden a cruces próximos, considerados normales (ver Anexo 1C). Un error en la prueba ocurre cuando las tapas se extravían del orden correcto y las líneas cruzan el gráfico circular. La prueba falla si un paciente hace dos o más cruces importantes que son paralelos a una línea de eje en la hoja de puntuación (si es la primera administración de la prueba, entonces el candidato debe ser reevaluado).

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

El eje de las líneas de cruce es característico del tipo de deficiencia de color; los ejes correspondientes a los defectos de tritán, deután o protán se indican en la hoja de puntuación (ver Anexo 1D, 1E y 1F). Adicionalmente, la prueba de Farnsworth-Munsell D-15 se considera dicotómica porque ayuda a diferenciar entre un defecto leve a moderado y un defecto severo; para este último se considera el umbral de 10 o más cruces. Se espera que los individuos con una ligera deficiencia de color (una proporción de tricromáticos anómalos) pasen el D15; de ahí la importancia de las pruebas ergonómicas (ver adelante). Queda a criterio del oftalmólogo la realización de interpretaciones adicionales.

- **Test de Farnsworth-Munsell 100 Hue<sup>9-11</sup>:**

Es una prueba fácil de administrar y un método altamente efectivo para evaluar la capacidad de una persona para discernir el color, siendo su uso complementario en pacientes con una discromatopsia establecida y diagnosticada por el test de Ishihara. Este test es mucho más sensible que el test de Farnsworth-Munsell D-15, el cual, como se mencionó previamente, solo utiliza 15 tonos.

Consiste en cuatro bandejas que contienen un total de 85 tapas numeradas en la parte posterior indicando el número que le corresponde dentro del orden de la secuencia; poseen incrementos progresivos de tonalidades distribuidas en cuatro grupos (22 tapas en la primera caja y 21 tapas en cada una de las tres restantes); cada una de las cuatro cajas cubre un intervalo diferente del espectro de color (ver Anexo 1G). El examinador coloca las tapas en orden aleatorio en la bandeja superior de la caja; el objetivo de la prueba es que el observador ordene por tono las tapas móviles de forma correcta de acuerdo al color en la bandeja inferior, teniendo la primera y la última tapa fijas como referencia, hasta completar las cuatro pruebas; se presenta una caja a la vez. El tiempo generalmente recomendado para organizar cada caja es de dos minutos, es decir, 8 minutos en total.

La prueba debe realizarse bajo condiciones de iluminación de luz del día y la posición más conveniente consiste en situar las cápsulas en una mesa a 35 cm del paciente con un ángulo de observación de 60°. El examen se realiza binocularmente salvo si se sospecha de la existencia de una anomalía de la percepción cromática de tipo adquirido, por lo que en ese caso deberá realizarse de forma monocular.

*Interpretación:* finalmente, se plasma el resultado en un diagrama polar; para ello, el examinador da la vuelta al estuche de tal forma que se vean los números de las

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

cápsulas (ver Anexo 1H). El resultado final combina dos tipos de errores; el primero corresponde a la cantidad de posiciones equivocadas y el segundo a la gravedad del desorden en cada fila. Según lo anterior, se determina un valor denominado “total error score”, el cual permite clasificar al paciente en uno de los tres niveles de severidad del defecto: leve, moderado o severo, si el resultado es < 120, entre 120 y 190 o > 190, respectivamente; es decir, que cuanto menor sea la puntuación obtenida, mayor es la capacidad para distinguir los tonos.

Además, si la ordenación de las cápsulas es correcta obtendremos un círculo de puntos cerca del centro del diagrama; si no lo es, los errores en el orden harán que los puntos se grafiquen lejos del centro y, según el eje de las líneas, se podrá definir el tipo de deficiencia de color; los ejes correspondientes a los defectos de tritán, deután o protán se indican en la hoja de puntuación (ver Anexo 1I, 1J y 1K). Queda a criterio del oftalmólogo la realización de interpretaciones adicionales.

## 5. REGULACIONES RELACIONADAS

RAC 67: Normas para el otorgamiento del certificado médico aeronáutico. Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2020.

Doc 8984 AN/895: Manual de medicina aeronáutica civil. Organización de Aviación Civil Internacional, 2012.

Guide for Aviation Medical Examiners. Federal Aviation Administration, 2021.

Aerospace Medicine Waiver Guide: Air Force Waiver Guide. US Air Force, 2020.

US Navy Aeromedical Reference and Waiver Guide. US Navy, 2021.

## 6. OTRAS REFERENCIAS

Marechal M, et al. Hereditary color vision deficiency: Physiology, classification, diagnosis and application to aeronautics. J Fr Ophtalmol. 2019;42(2):177-188.

Fanlo Zarazaga A, et al. Review of the main colour vision clinical assessment tests. Arch Soc Esp Oftalmol. 2019;94(1):25-32.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

Dean Farnsworth. The Farnsworth-Munsell 100-Hue and Dichotomous Tests for Color Vision. J. Opt. Soc. Am. 1943. 33,568-578.

## 7. MATERIA

### 7.1. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje comercial

El primer paso dentro del enfoque de las alteraciones en la visión de color para el aspirante a obtener licencia APA, para el curso de pilotaje comercial, corresponde a la evaluación inicial a través del test de Ishihara de 24 láminas (ver Diagrama de flujo 1), para el cual será considerado como resultado *normal* si responde de forma correcta a  $\geq 17$  láminas; por lo tanto, será *apto*. Será considerado como un resultado *anormal* si responde de forma correcta  $\leq 13$  láminas (ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Ishihara en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática).

En este paso también es importante diferenciar entre un defecto congénito y uno adquirido; para esto, se debe tener en cuenta que **no** existen pruebas específicas y, por tanto, se sospechará la presencia de un *defecto adquirido* según la clínica del paciente: usualmente son defectos tritán, pueden afectar a un ojo más que al otro, pueden ser progresivos y estar asociados a otras alteraciones funcionales visuales (pérdida de agudeza visual, pérdida campimétrica, disminución de la sensibilidad al contraste, etc.), por lo que es poco probable que el único hallazgo incidental de un paciente con un defecto adquirido sea un test de visión cromática anormal. Dentro de las causas más comunes a descartar de discromatopsias adquiridas se encuentran: enfermedades de la retina o el nervio óptico, causas tóxicas, déficit de vitamina A, cataratas, glaucoma, degeneración macular relacionada con la edad, enfermedades hereditarias como retinitis pigmentosa y atrofia óptica, entre otros.

Una vez exista sospecha clínica de un defecto adquirido, se deben realizar estudios de extensión para determinar la causa, indicar el manejo pertinente y evaluar su evolución; si se trata de un defecto reversible, se volverá al inicio del diagrama de flujo, de lo contrario se debe determinar si es persistente y estable en el tiempo; si lo es, se continuará con el segundo paso dentro del enfoque consistente en la caracterización del defecto, al igual que si se tratase de una etiología congénita; de lo contrario, se continuará la vigilancia clínica hasta que lo sea.

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

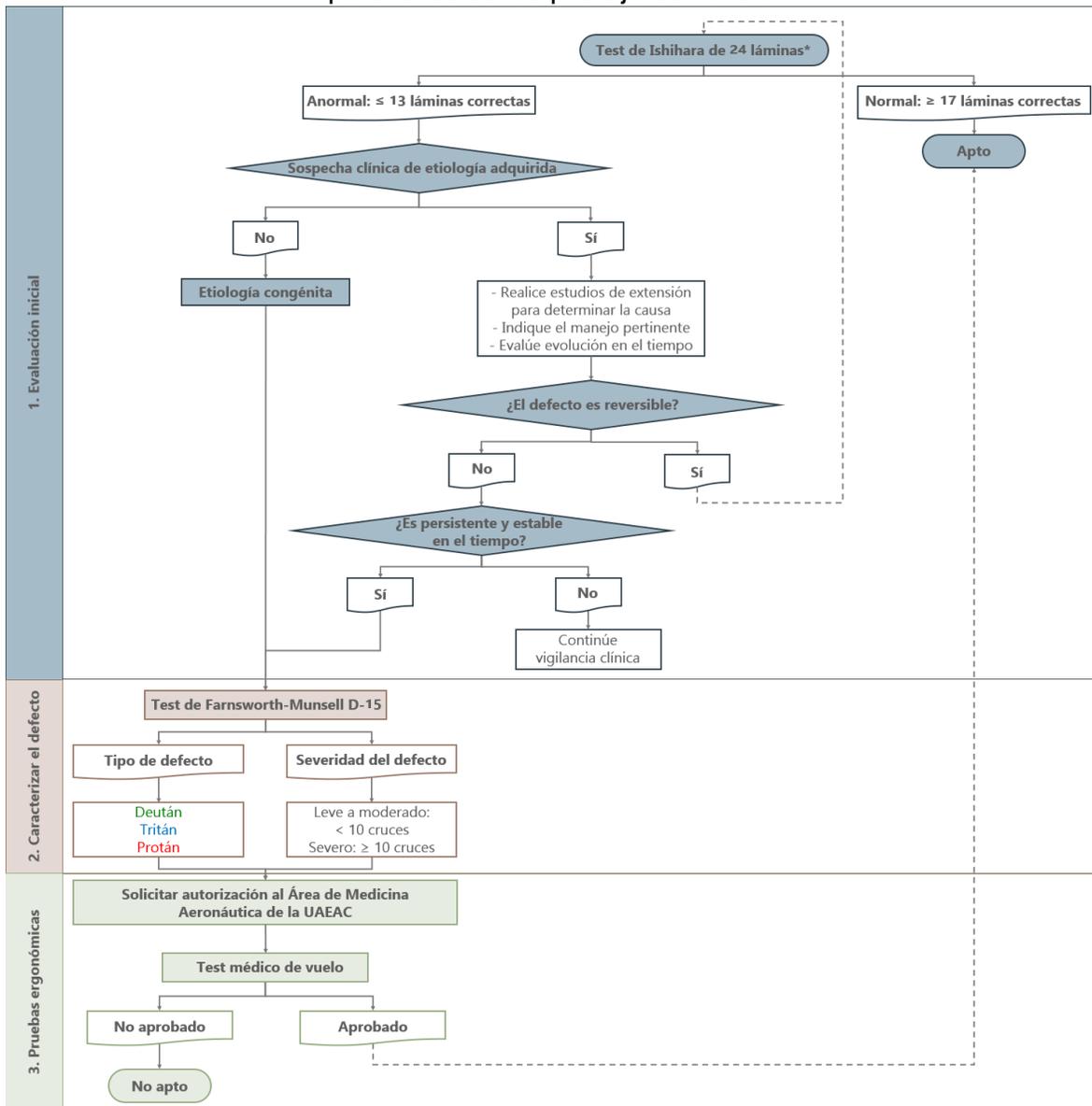
Para caracterizar el defecto, se utilizará el test de Farnsworth-Munsell D-15 con el fin de determinar el *tipo de defecto* al evaluar la visión de color en los tres ejes y la *severidad del mismo* según el número de cruces totales (ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Farnsworth-Munsell D-15 en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática). En caso de ser normal o de detectar cualquier grado de defecto en la capacidad discriminatoria de este test, se realizará una prueba ergonómica correspondiente al test médico de vuelo, el cual incluye una prueba operativa de visión cromática durante el día y un examen médico de vuelo simulado de visión de color en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas (ver Anexo 2).

Para llevar a cabo dicha prueba, el médico examinador deberá adjuntar la información obtenida hasta el momento en el SIGA y solicitar autorización al área de medicina aeronáutica de la UAEAC, momento en el cual también podrá proponer el médico e instructor para efectuarla. En caso de ser *aprobado*, será considerado como *apto*; en caso contrario será *no apto*.

**Nota aclaratoria:** en cualquier momento, el aspirante podrá desistir de continuar el proceso estipulado en el diagrama de flujo que le corresponda y será considerado *no apto*. Adicionalmente, si en el término de tres meses el aspirante no ha completado dicho diagrama de flujo, será declarado *no apto*.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Diagrama de flujo 1. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje comercial**



\* Ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Ishihara en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

## 7.2. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje privado

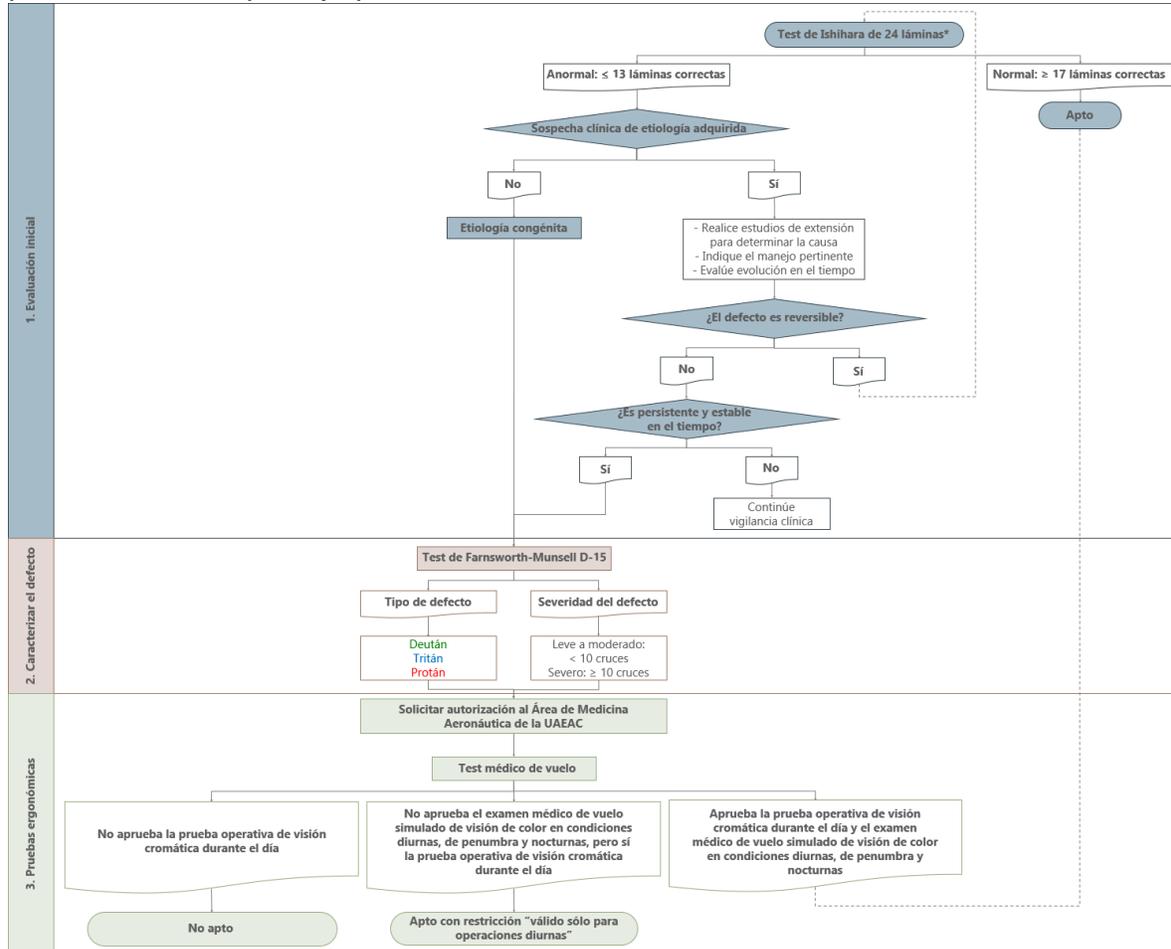
El primer y segundo paso dentro del enfoque de las alteraciones en la visión de color para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje privado, corresponde a los mismos mencionados en el numeral 7.1, los cuales incluyen la evaluación inicial a través del test de Ishihara de 24 láminas, con la posterior diferenciación entre un defecto congénito y uno adquirido a través de la sospecha clínica, y la caracterización de la discromatopsia a través del test de Farnsworth-Munsell D-15, con el fin de determinar el tipo de defecto al evaluar la visión de color en los tres ejes y la severidad del mismo según el número de cruces totales (ver Diagrama de flujo 2). En caso de ser normal o de detectar cualquier grado de defecto en la capacidad discriminativa de este último test, se realizará una prueba ergonómica correspondiente al test médico de vuelo, el cual incluye una prueba operativa de visión cromática durante el día y un examen médico de vuelo simulado de visión de color en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas (ver Anexo 3).

Como se mencionó previamente, el médico examinador deberá adjuntar la información obtenida hasta el momento en el SIGA y solicitar autorización al área de medicina aeronáutica de la UAEAC, momento en el cual, también podrá proponer el médico e instructor para efectuarla. En caso de ser *aprobado*, será considerado como *apto*; en caso de no aprobar el examen médico de vuelo simulado de visión de color en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas, pero sí la prueba operativa de visión cromática durante el día, será considerado *apto con restricción “válido sólo para operaciones diurnas”* y, en caso de no aprobar la prueba operativa de visión cromática durante el día, será considerado *no apto*.

**Nota aclaratoria:** en cualquier momento el aspirante podrá desistir de continuar el proceso estipulado en el diagrama de flujo que le corresponda y será considerado *no apto*. Adicionalmente, si en el término de tres meses el aspirante no ha completado dicho diagrama de flujo, será declarado *no apto*.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Diagrama de flujo 2.** Consideraciones para el aspirante a obtener licencia APA para el curso de pilotaje privado



\* Ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Ishihara en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

### 7.3. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia CTA

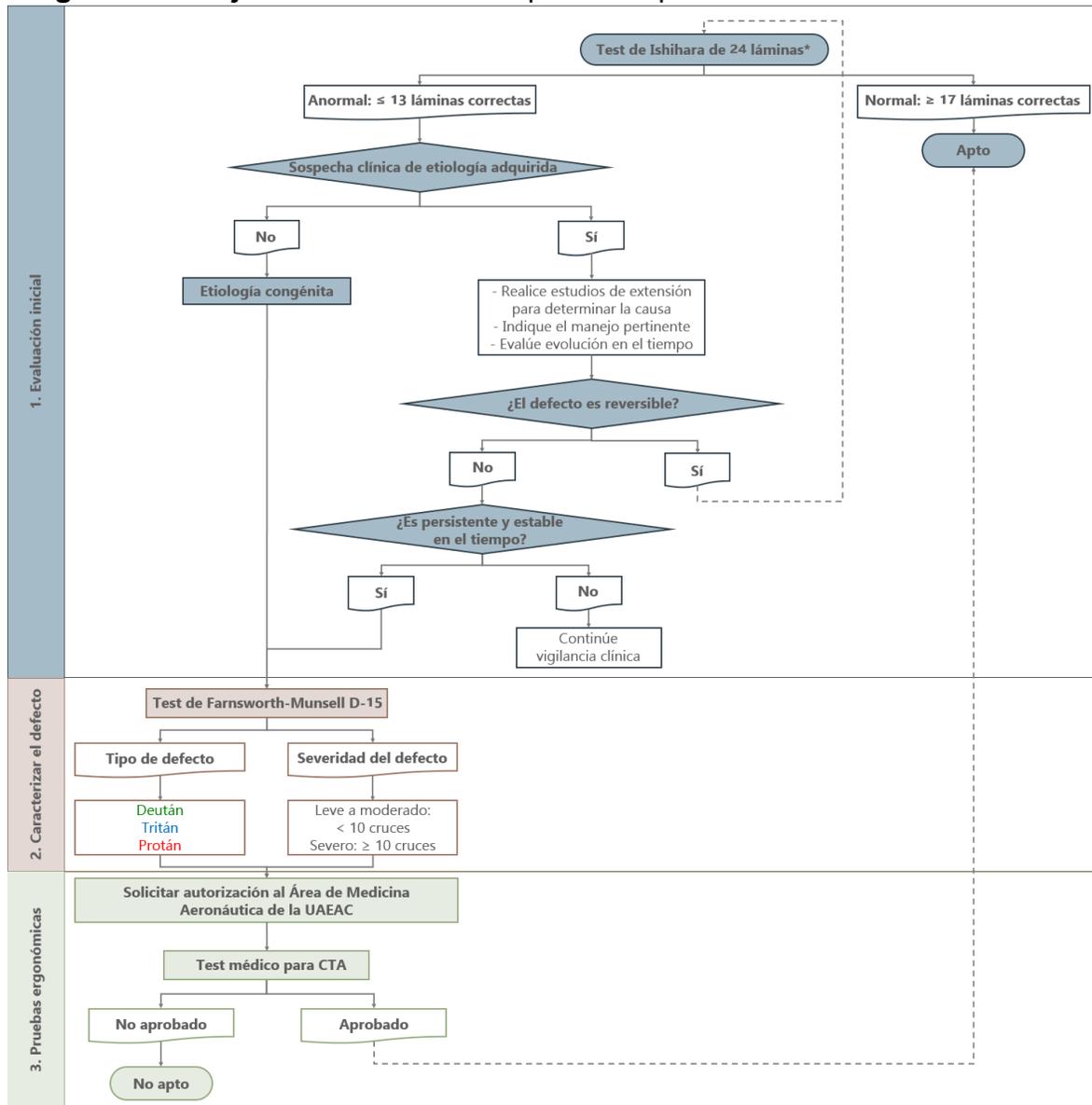
El primer y segundo paso dentro del enfoque de las alteraciones en la visión de color para el aspirante a obtener licencia CTA, corresponde a los mismos mencionados en el numeral 7.1, los cuales incluyen la evaluación inicial a través del test de Ishihara de 24 láminas con la posterior diferenciación entre un defecto congénito y uno adquirido a través de la sospecha clínica y la caracterización de la discromatopsia a través del test de Farnsworth-Munsell D-15 con el fin de determinar el tipo de defecto al evaluar la visión de color en los tres ejes y la severidad del mismo según el número de cruces totales (ver Diagrama de flujo 3). En caso de ser normal o de detectar cualquier grado de defecto en la capacidad discriminatoria de este último test, se realizará una prueba ergonómica correspondiente al test médico para CTA, el cual incluye un examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas (ver Anexo 4).

Como se mencionó previamente, el médico examinador deberá adjuntar la información obtenida hasta el momento en el SIGA y solicitar autorización al área de medicina aeronáutica de la UAEAC, momento en el cual, también podrá proponer el médico e instructor para efectuarla. En caso de ser *aprobado*, será considerado como *apto*, en caso contrario será *no apto*.

**Nota aclaratoria:** en cualquier momento el aspirante podrá desistir de continuar el proceso estipulado en el diagrama de flujo que le corresponda y será considerado *no apto*. Adicionalmente, si en el término de tres meses el aspirante no ha completado dicho diagrama de flujo, será declarado *no apto*.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Diagrama de flujo 3. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia CTA**



\* Ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Ishihara en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

#### 7.4. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia OEA

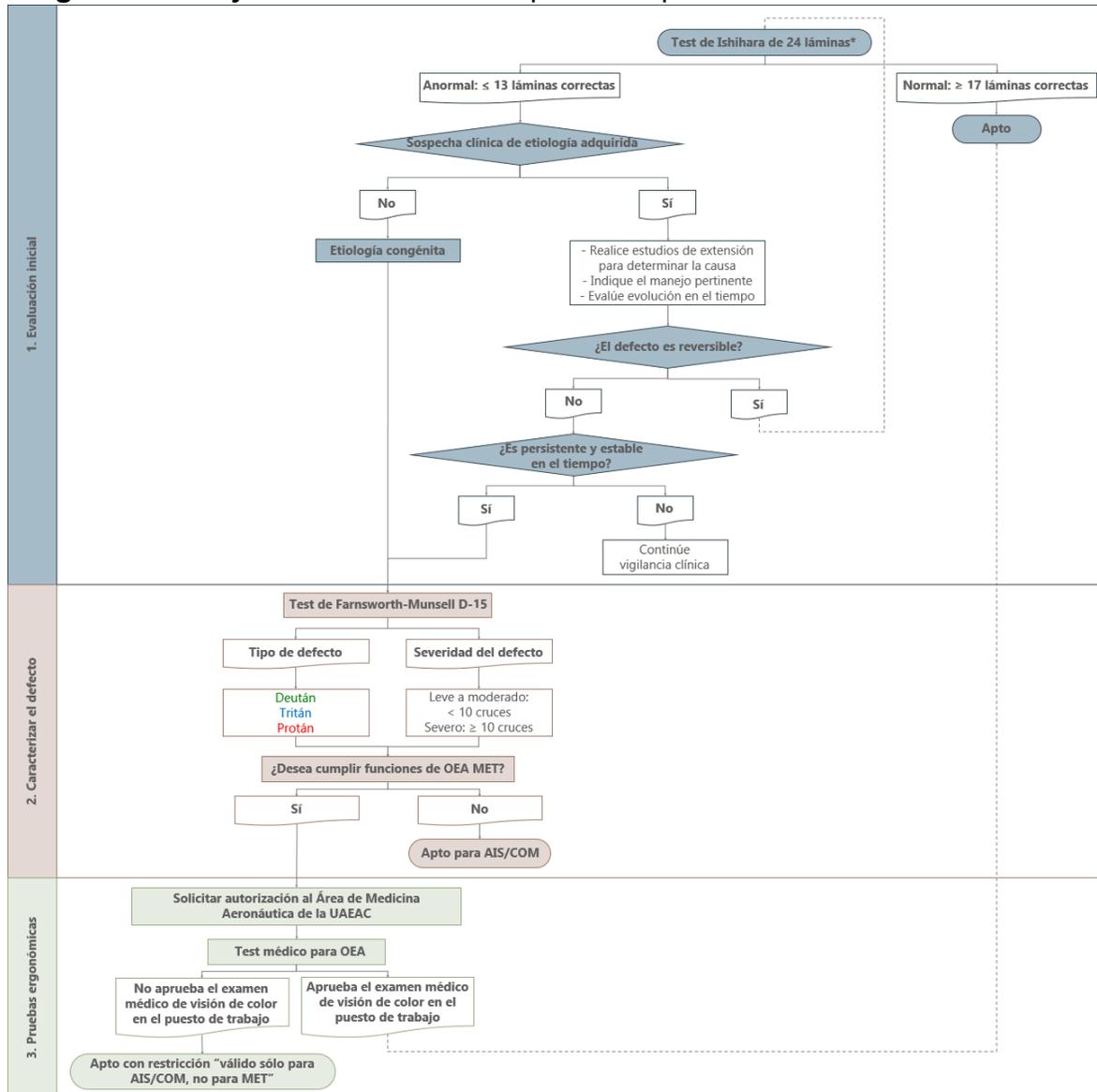
El primer y segundo paso dentro del enfoque de las alteraciones en la visión de color para el aspirante a obtener licencia OEA, corresponde a los mismos mencionados en el numeral 7.1, los cuales incluyen la evaluación inicial a través del test de Ishihara de 24 láminas con la posterior diferenciación entre un defecto congénito y uno adquirido a través de la sospecha clínica y la caracterización de la discromatopsia a través del test de Farnsworth-Munsell D-15 con el fin de determinar el tipo de defecto al evaluar la visión de color en los tres ejes y la severidad del mismo según el número de cruces totales (ver Diagrama de flujo 4). Adicionalmente, se debe indagar si el aspirante desea desempeñarse como OEA MET; es en caso de ser negativa la respuesta, será apto para cumplir funciones de AIS/COM; en caso de ser positiva, se realizará una prueba ergonómica correspondiente al test médico para OEA, el cual incluye un examen médico de visión de color en el puesto de trabajo (ver Anexo 5).

Como se mencionó previamente, el médico examinador deberá adjuntar la información obtenida hasta el momento en el SIGA y solicitar autorización al área de medicina aeronáutica de la UAEAC, momento en el cual, también podrá proponer el médico e instructor para efectuarla. En caso de ser *aprobado*, será considerado *apto para AIS/COM/MET*, en caso no aprobar el examen médico de visión de color en el puesto de trabajo será considerado *apto con restricción “válido sólo para AIS/COM, no para MET”*.

**Nota aclaratoria:** en cualquier momento el aspirante podrá desistir de continuar el proceso estipulado en el diagrama de flujo que le corresponda y será considerado *no apto*. Adicionalmente, si en el término de tres meses el aspirante no ha completado dicho diagrama de flujo, será declarado *no apto*.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Diagrama de flujo 4. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia OEA**



\* Ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Ishihara en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática

 AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

### 7.5. Consideraciones para el aspirante a obtener licencia TCP o BAE

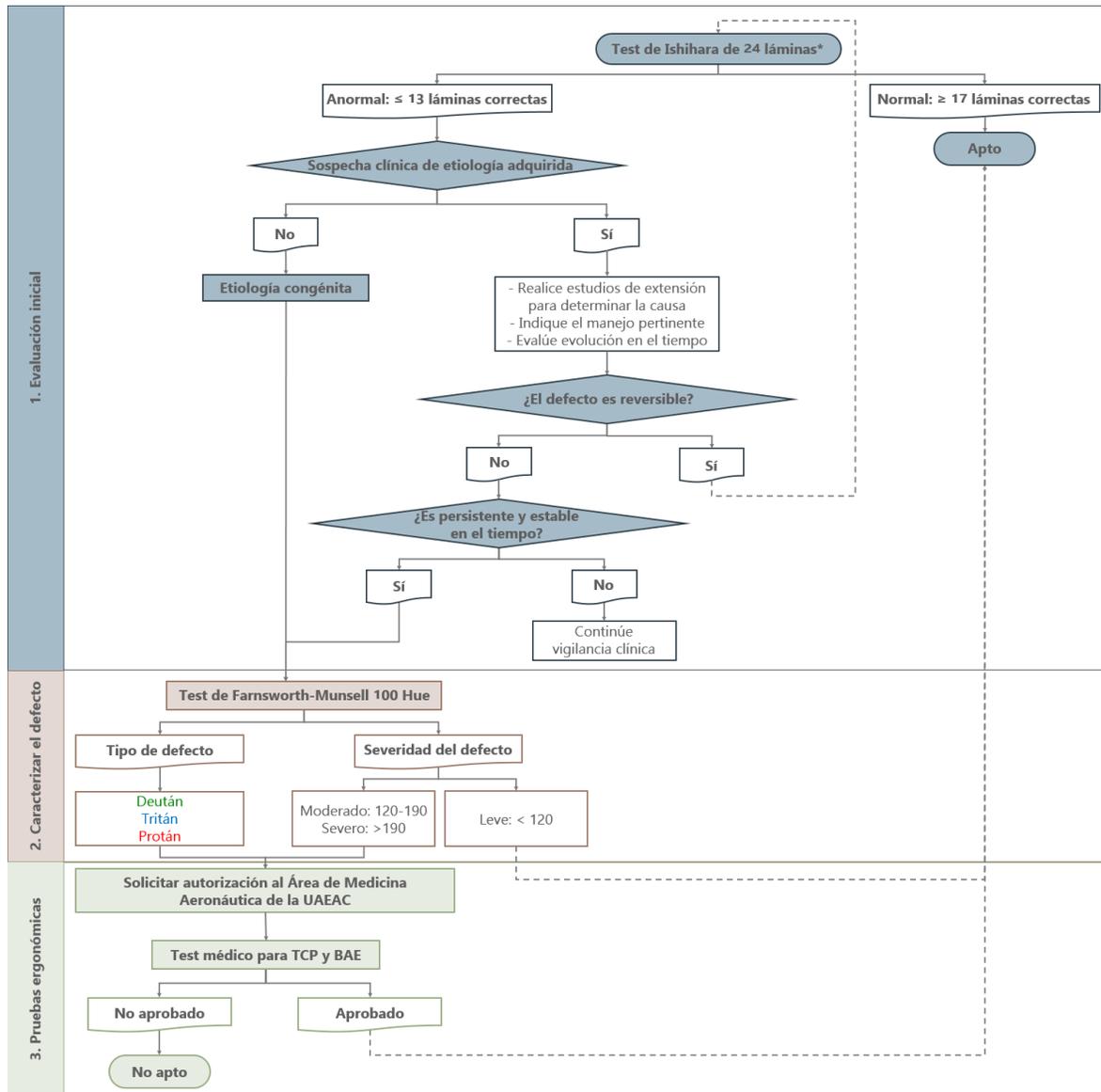
El primer paso dentro del enfoque de las alteraciones en la visión de color para el aspirante a obtener licencia TCP o BAE, corresponde al mismo mencionado en el numeral 7.1, el cual incluye la evaluación inicial a través del test de Ishihara de 24 láminas con la posterior diferenciación entre un defecto congénito y uno adquirido a través de la sospecha clínica (ver Diagrama de flujo 5). En el segundo paso, para la caracterización del defecto, se utilizará el test de Farnsworth-Munsell 100 Hue con el fin de determinar el *tipo de defecto* al evaluar la visión de color en los tres ejes y la *severidad del mismo* según el “total error score” (ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática). En caso de ser normal o de detectar un defecto leve en la capacidad discriminadora de este test, será considerado *apto*, de lo contrario (defecto moderado o severo) se realizará una prueba ergonómica correspondiente al test médico para TCP o BAE, el cual incluye un examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas y nocturnas y un examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas, respectivamente (ver Anexos 6 y 7).

Como se mencionó previamente, el médico examinador deberá adjuntar la información obtenida hasta el momento en el SIGA y solicitar autorización al área de medicina aeronáutica de la UAEAC, momento en el cual, también podrá proponer el médico e instructor para efectuarla. En caso de ser *aprobado*, será considerado como *apto*, en caso contrario será *no apto*.

**Nota aclaratoria:** en cualquier momento el aspirante podrá desistir de continuar el proceso estipulado en el diagrama de flujo que le corresponda y será considerado *no apto*. Adicionalmente, si en el término de tres meses el aspirante no ha completado dicho diagrama de flujo, será declarado *no apto*.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Diagrama de flujo 5.** Consideraciones para el aspirante a obtener licencia TCP y BAE



\* Ver aspectos adicionales de la interpretación del test de Ishihara en el apartado de Introducción y antecedentes: pruebas de visión cromática

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

## 7.6. Consideraciones para casos especiales

### **Personal aeronáutico que venía siendo apto en su certificado médico pero que, en algún momento, se le llega a detectar un defecto en la visión cromática**

Esto podría indicar que se trata de una discromatopsia adquirida y debería aplazarse su certificación hasta realizar estudios de extensión para determinar la causa, indicar el manejo pertinente y evaluar su evolución; si se trata de un defecto reversible, se volverá al inicio del diagrama de flujo que le corresponda, de lo contrario se debe determinar si es persistente y estable en el tiempo; si lo es se continuará con el segundo paso dentro del enfoque, consistente en la caracterización del defecto, al igual que si se tratase de una etiología congénita; se debe solicitar un informe técnico operativo laboral y los informes de entrenamientos previos; además, el área de medicina aeronáutica de la UAEAC definirá si en el próximo chequeo de vuelo que le corresponda por normatividad (o antes si es factible programarlo), se debe incluir la presencia de un médico examinador o evaluador. En estos casos especiales queda a criterio del área de medicina aeronáutica la determinación de la aptitud psicofísica o, si es pertinente, la solicitud de exámenes o evaluaciones adicionales para definirla. El certificado médico no podrá ser entregado al solicitante hasta que el área de medicina aeronáutica lo avale.

### **Personal aeronáutico civil que viene a convalidar del extranjero**

Deberá enviar copia de las pruebas que se le han realizado y del concepto final de la autoridad que emite su certificado médico y, con base en esta información, queda a criterio del área de medicina aeronáutica de la UAEAC la determinación de la aptitud psicofísica o, si es pertinente, la solicitud de exámenes o evaluaciones adicionales para definirla. En caso de que no aporte la información requerida, deberá ser incluido en los diagramas de flujo previamente mencionados según sea el caso particular del solicitante.

### **Personal aeronáutico de Fuerzas Armadas**

Deberá enviar copia de las pruebas que se le han realizado y del concepto final de la autoridad médica de la fuerza correspondiente y, con base en esta información,

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

queda a criterio del área de medicina aeronáutica de la UAEAC la determinación de la aptitud psicofísica o, si es pertinente, la solicitud de exámenes o evaluaciones adicionales para definirla. En caso de que no aporte la información requerida, deberá ser incluido en los diagramas de flujo previamente mencionados según sea el caso particular del solicitante.

## 8. VIGENCIA

El presente protocolo rige a partir de la fecha de su publicación.

## 9. CONTACTO PARA MAYOR INFORMACIÓN

Para cualquier consulta adicional respecto de este Protocolo, dirigirse al Grupo de Factores Humanos, Educación y Certificación Aeromédica (+57) 601-2962052 o al correo electrónico [medicina.aviacion@aerocivil.gov.co](mailto:medicina.aviacion@aerocivil.gov.co).



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## PROTOCOLO

# PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO

Principio de procedencia:  
5104

Clave: GCEP-1.0-08- 001

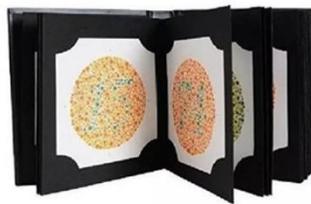
Versión: 01

Fecha de aprobación:  
Diciembre 20 de 2021

## 10. ANEXOS

### Anexo 1. Identificación de pruebas diagnósticas

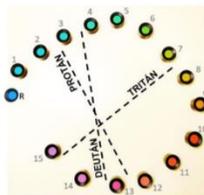
A.



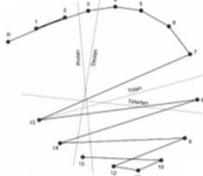
B.



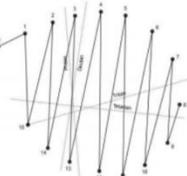
C.



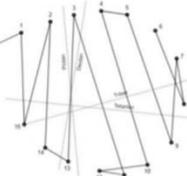
D.



E.



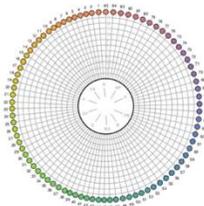
F.



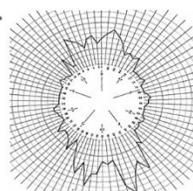
G.



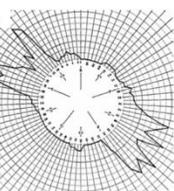
H.



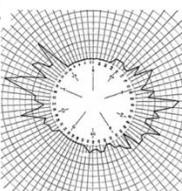
I.



J.



K.



**A.** Test de Ishihara. **B.** Kit para la aplicación del test de Farnsworth-Munsell D-15. **C.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell D-15 del observador normal. **D.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell D-15 para observadores tritanope. **E.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell D-15 para observadores deuteranope. **F.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell D-15 para observadores protanope. **G.** Kit para la aplicación del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue. **H.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue del observador normal. **I.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue para observadores tritanómalos. **J.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue para observadores tritanómalos. **K.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue para observadores tritanómalos.

**K.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue para observadores tritanómalos.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

de Farnsworth-Munsell 100 Hue para observadores deuteranómalos. **K.** Disposiciones típicas de las fichas del test de Farnsworth-Munsell 100 Hue para observadores protanómalos.

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Anexo 2.** Formato de evaluación del test médico de vuelo para el aspirante a obtener licencia APA para curso de pilotaje comercial



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**PROTOCOLO**

**PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO**

**Principio de procedencia:**  
5104

**Clave:** GCEP-1.0-08- 001

**Versión:** 01

**Fecha de aprobación:**  
Diciembre 20 de 2021

**Formato de evaluación del test médico de vuelo para el aspirante a obtener licencia APA para curso de pilotaje comercial**

Nombre				
Fecha	DD/MM/AAAA	Hora		
Tipo de simulador		Aprobación por UAEAC	Sí	No

**Prueba operativa de visión cromática durante el día**

Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria		Concepto final de la prueba (aprobado / no aprobado)*
	Sí	No	
Logra identificar los colores rojo, verde y blanco			
Lee e interpreta correctamente las cartas aeronáuticas, incluyendo la impresión en varios tamaños, colores y tipos de letra, marcas convencionales en varios colores y colores del terreno			
Lee e interpreta correctamente las cartas meteorológicas			
Logra identificar e interpreta correctamente las luces utilizadas para la aviación con pistola de señales de torre de control (puede llevarse a cabo tanto en un ambiente real como simulado o se puede realizar una prueba equivalente en la que se discriminen luces de los colores utilizados con la pistola de señales)			

**Examen médico de vuelo simulado de visión de color en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas**

Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria en condiciones diurnas		Cumple de forma satisfactoria en condiciones de penumbra		Cumple de forma satisfactoria en condiciones nocturnas		Concepto final de la prueba (aprobado/ no aprobado)*
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Instrumentos y colores "Glass cockpit": logra identificar e interpreta correctamente los colores de:							
Actitud, indicador de velocidad, velocidad vertical, rumbo y altitud del avión							
Frecuencias de radio							
Símbolos y números verdes							
Luces del tren de aterrizaje							
Luces en el master caution							
Arcos de instrumentos de los motores (presión de aceite, temperaturas – ITT, EGT, TIT, T2 –, velocidad de turbina, escala de torque, flujo de combustible)							



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## PROTOCOLO

# PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO

Principio de procedencia:  
5104

Clave: GCEP-1.0-08- 001

Versión: 01

Fecha de aprobación:  
Diciembre 20 de 2021

Imagen de radar meteorológico							Concepto final de la prueba (aprobado / no aprobado)*
	Instrumentos de navegación (horizontal magnetic indicator - HSI, ratio magnetic indicator - RMI)		Equipos de navegación GPS				
Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria en condiciones diurnas		Cumple de forma satisfactoria en condiciones de penumbra		Cumple de forma satisfactoria en condiciones nocturnas		
Visión externa y terreno de pista: logra identificar e interpreta correctamente los colores de	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Horizonte natural							
Accidentes del terreno							
Luces ocasionales en la visual							
Luces y señales de carreteo de pista / STOP BARS							
Luces de umbral de pista							
Luces de aproximación							
Luces del centro de pista							
Luces del borde de pista							
Luces PAPI							
<b>Concepto final del test médico de vuelo (apto^ / no apto)</b>							

\* Aprobado: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos de la prueba en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas, según corresponda; de lo contrario, será *no aprobado*

^ Apto: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos de la prueba operativa de visión cromática durante el día y del examen médico de vuelo simulado de visión de color en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas; de lo contrario, será *no apto*

Nombre del médico examinador: \_\_\_\_\_

Firma del médico examinador: \_\_\_\_\_

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_

Firma del instructor: \_\_\_\_\_

Licencia técnica: \_\_\_\_\_

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Anexo 3.** Formato de evaluación del test médico de vuelo para el aspirante a obtener licencia APA para curso de pilotaje privado



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**PROTOCOLO**

**PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO**

**Principio de procedencia:**  
5104

**Clave:** GCEP-1.0-08- 001

**Versión:** 01

**Fecha de aprobación:**  
Diciembre 20 de 2021

**Formato de evaluación del test médico de vuelo para el aspirante a obtener licencia APA para curso de pilotaje privado**

Nombre				
Fecha	DD/MM/AAAA	Hora		
Tipo de simulador		Aprobación por UAEAC	Sí	No

**Prueba operativa de visión cromática durante el día**

Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria		Concepto final de la prueba (aprobado / no aprobado)*
	Sí	No	
Logra identificar los colores rojo, verde y blanco			
Lee e interpreta correctamente las cartas aeronáuticas, incluyendo la impresión en varios tamaños, colores y tipos de letra, marcas convencionales en varios colores y colores del terreno			
Lee e interpreta correctamente las cartas meteorológicas			
Logra identificar e interpreta correctamente las luces utilizadas para la aviación con pistola de señales de torre de control (puede llevarse a cabo tanto en un ambiente real como simulado o se puede realizar una prueba equivalente en la que se discriminen luces de los colores utilizados con la pistola de señales)			

**Examen médico de vuelo simulado de visión de color en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas**

Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria en condiciones diurnas		Cumple de forma satisfactoria en condiciones de penumbra		Cumple de forma satisfactoria en condiciones nocturnas		Concepto final de la prueba (aprobado / no aprobado)*
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<b>Instrumentos y colores "Glass cockpit":</b> logra identificar e interpreta correctamente los colores de							
Actitud, indicador de velocidad, velocidad vertical, rumbo y altitud del avión							
Frecuencias de radio							
Símbolos y números verdes							
Luces del tren de aterrizaje							
Luces en el master caution							
Arcos de instrumentos de los motores (presión de aceite, temperaturas – ITT, EGT, TIT, T2 –, velocidad de turbina, escala de torque, flujo de combustible)							
Imagen de radar meteorológico							



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**PROTOCOLO**

**PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO**

**Principio de procedencia:**  
5104

**Clave:** GCEP-1.0-08- 001

**Versión:** 01

**Fecha de aprobación:**  
Diciembre 20 de 2021

Instrumentos de navegación (horizontal magnetic indicator - HSI, ratio magnetic indicator - RMI)								
Equipos de navegación GPS								
<b>Criterio a evaluar</b>	<b>Cumple de forma satisfactoria en condiciones diurnas</b>		<b>Cumple de forma satisfactoria en condiciones de penumbra</b>		<b>Cumple de forma satisfactoria en condiciones nocturnas</b>		<b>Concepto final de la prueba (aprobado / no aprobado)*</b>	
<b>Visión externa y terreno de pista:</b> logra identificar e interpreta correctamente los colores de	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
Horizonte natural								
Accidentes del terreno								
Luces ocasionales en la visual								
Luces y señales de carreteo de pista / STOP BARS								
Luces de umbral de pista								
Luces de aproximación								
Luces del centro de pista								
Luces del borde de pista								
Luces PAPI								
<b>Concepto final del test médico de vuelo (apto^ / no apto)</b>								

\* Aprobado: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos de la prueba en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas, según corresponda; de lo contrario, será *no aprobado*

^ Apto: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos de la prueba operativa de visión cromática durante el día y del examen médico de vuelo de visión de color. Sin embargo, en caso de no aprobar el examen médico de vuelo de visión de color en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas, pero sí la prueba operativa de visión cromática durante el día, será considerado *apto con restricción "válido sólo para operaciones diurnas"*; en caso de no aprobar la prueba operativa de visión cromática durante el día, será considerado *no apto*.

Nombre del médico examinador: \_\_\_\_\_

Firma del médico examinador: \_\_\_\_\_

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_

Firma del instructor: \_\_\_\_\_

Licencia técnica: \_\_\_\_\_

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave: GCEP-1.0-08- 001</b>	<b>Versión: 01</b>	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Anexo 4.** Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia CTA



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

**PROTOCOLO**

**PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO**

Principio de procedencia:  
5104

Clave: GCEP-1.0-08- 001

Versión: 01

Fecha de aprobación:  
Diciembre 20 de 2021

**Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia CTA**

Nombre

Fecha

DD/MM/AAAA

Hora

**Examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas**

Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria en condiciones diurnas		Cumple de forma satisfactoria en condiciones de penumbra		Cumple de forma satisfactoria en condiciones nocturnas	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Logra identificar los colores rojo, verde y blanco						
Identifica correctamente los colores de los portafichas de las fichas de progreso de vuelo						
Lee e interpreta correctamente las cartas aeronáuticas, incluyendo la impresión en varios tamaños, colores y tipos de letra, marcas convencionales en varios colores y colores del terreno						
Identificación correcta de los botones de la pistola de señales de torre de control						
Identifica correctamente los colores de la pantalla radar						
Identifica correctamente los colores de las pantallas auxiliares (por ejemplo, de meteorología)						

**Concepto final del test médico de vuelo (apto^ / no apto)**

^ Apto: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos del examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas; de lo contrario, será *no apto*

Nombre del médico examinador: \_\_\_\_\_

Firma del médico examinador: \_\_\_\_\_

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_

Firma del instructor: \_\_\_\_\_

Licencia técnica: \_\_\_\_\_

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Anexo 5.** Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia OEA



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## PROTOCOLO

### PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO

Principio de procedencia:  
5104

Clave: GCEP-1.0-08- 001

Versión: 01

Fecha de aprobación:  
Diciembre 20 de 2021

#### Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia OEA

Nombre

Fecha

DD/MM/AAAA

Hora

#### Examen médico de visión de color en el puesto de trabajo

Criterio a evaluar

Cumple de forma satisfactoria

Sí

No

Logra identificar los colores rojo, verde y blanco

Identifica correctamente los colores de las pantallas con mapas meteorológicos

Identifica correctamente los colores de las pantallas auxiliares

#### Concepto final del test médico de vuelo (apto<sup>^</sup> / no apto)

<sup>^</sup> Apto para AIS/COM/MET: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos de examen médico de visión de color en el puesto de trabajo. Sin embargo, en caso de no aprobarlo, puede ser considerado *apto con restricción "válido sólo para AIS/COM, no para MET"*.

Nombre del médico examinador: \_\_\_\_\_

Firma del médico examinador: \_\_\_\_\_

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_

Firma del instructor: \_\_\_\_\_

Licencia técnica: \_\_\_\_\_

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Anexo 6.** Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia TCP

Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia TCP				
Nombre				
Fecha	DD/MM/AAAA	Hora		
Examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas y nocturnas				
Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria en condiciones diurnas		Cumple de forma satisfactoria en condiciones nocturnas	
	Sí	No	Sí	No
Logra identificar los colores ámbar, rojo, verde y blanco				
Identifica correctamente los colores de la señalización de cabina (luces de evacuación, apertura de puertas, etc.)				
Concepto final del test médico de vuelo (apto^ / no apto)				

^ Apto: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos del examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas y nocturnas; de lo contrario, será *no apto*

Nombre del médico examinador: \_\_\_\_\_

Firma del médico examinador: \_\_\_\_\_

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_

Firma del instructor: \_\_\_\_\_

Licencia técnica: \_\_\_\_\_

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN  LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO  AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

**Anexo 7.** Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia BAE



AERONÁUTICA CIVIL  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

## PROTOCOLO

# PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO

Principio de procedencia:  
5104

Clave: GCEP-1.0-08- 001

Versión: 01

Fecha de aprobación:  
Diciembre 20 de 2021

### Formato de evaluación del test médico para el aspirante a obtener licencia BAE

Nombre

Fecha

DD/MM/AAAA

Hora

### Examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas

Criterio a evaluar	Cumple de forma satisfactoria en condiciones diurnas		Cumple de forma satisfactoria en condiciones de penumbra		Cumple de forma satisfactoria en condiciones nocturnas	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Logra identificar los colores rojo, verde y blanco						
<b>Oficina de guardia:</b> logra identificar e interpreta correctamente los colores de	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Interfaz visual del sistema de detección de incendios del terminal						
Pantalla de apoyo del sistema de detección de incendios del terminal						
<b>Señales del ambiente:</b> logra identificar e interpreta correctamente los colores de	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Señalización aeronáutica						
Luces de la pista						
Luces de navegación de las aeronaves						
Redes contra incendios						
Tipos de extintores						
Manómetro del extintor						
Área de clasificación de víctimas						
Punto de corte para acceso a las aeronaves						
<b>Máquina de extinción de incendios:</b> logra identificar e interpreta correctamente los colores de	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Cámaras termográficas (incluye la cámara portátil)						
Panel estructural						
Herramientas de combustión						
Indicador de combustible						

### Concepto final del test médico de vuelo (apto^ / no apto)

^ Apto: si cumple de forma satisfactoria con **todos** los requisitos del examen médico de visión de color en su puesto de trabajo en condiciones diurnas, de penumbra y nocturnas; de lo contrario, será *no apto*

Nombre del médico examinador: \_\_\_\_\_ Firma del médico examinador: \_\_\_\_\_

Nombre del instructor: \_\_\_\_\_ Firma del instructor: \_\_\_\_\_

Licencia técnica: \_\_\_\_\_

 <b>AERONÁUTICA CIVIL</b> UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN          LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO          AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

## Anexo 8. Referencias bibliográficas

1. RAC 67: Normas para el otorgamiento del certificado médico aeronáutico. Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2020.
2. Doc 8984 AN/895: Manual de medicina aeronáutica civil. Organización de Aviación Civil Internacional, 2012.
3. Cruz FJ, Araujo JM. Prevalencia de discromatopsia en pilotos aviadores y factores laborales aeronáuticos, estudio comparativo. Revista Colombiana de Salud Ocupacional. 2016;6(4):116-123.
4. Marechal M, Delbarre M, Berguiga M, Benisty D, Froussart-Maille F. Hereditary color vision deficiency: Physiology, classification, diagnosis and application to aeronautics. J Fr Ophtalmol. 2019;42(2):177-188.
5. Fanlo Zarazaga A, Gutiérrez Vásquez J, Pueyo Royo V. Review of the main colour vision clinical assessment tests. Arch Soc Esp Oftalmol. 2019;94(1):25-32.
6. Dain SJ, Atchison DA, Hovis JK. Limitations and Precautions in the Use of the Farnsworth-Munsell Dichotomous D-15 Test. Optom Vis Sci. 2019;96(9):695-705.
7. National Research Council (US) Committee on Vision. Procedures for Testing Color Vision: Report of Working Group 41. Washington (DC): National Academies Press (US); 1981. Chapter 3, Color Vision Tests. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK217823/>.
8. Appendix O – Farnsworth D-15 Color Vision Administration Manual. U.S. Transportation Security Administration. 2009. Disponible en: [http://tsa.golearnportal.org/rawmedia\\_repository/2e97213b623706cfc716896aa0493966](http://tsa.golearnportal.org/rawmedia_repository/2e97213b623706cfc716896aa0493966).
9. Dean Farnsworth. The Farnsworth-Munsell 100-Hue and Dichotomous Tests for Color Vision. J. Opt. Soc. Am. 1943. 33,568-578.
10. Kinnear PR, Sahraie A. New Farnsworth-Munsell 100 hue test norms of normal observers for each year of age 5-22 and for age decades 30-70. Br J Ophthalmol. 2002;86(12):1408-1411.
11. Ghose S, Shrey D, Venkatesh P, Parmar T, Sharma S. A simple modification of the Farnsworth-Munsell 100-hue test for much faster assessment of color vision. Indian J Ophthalmol. 2014;62(6):721-723.

 <p>AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL</p>	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>PROTOCOLO SOBRE EL ENFOQUE DE LAS ALTERACIONES EN LA VISIÓN DE COLOR DEL PERSONAL CON CERTIFICADO AEROMÉDICO</b>		
<b>Principio de procedencia:</b> 5104	<b>Clave:</b> GCEP-1.0-08- 001	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha de aprobación:</b> Diciembre 20 de 2021

## 11. EQUIPO DE TRABAJO

Laura María Pineda Jiménez <sup>\*1</sup>

Mateo González Agudelo <sup>\*2</sup>

Johana Giraldo Alzate <sup>\*\*2</sup>

Alexandra Mejía Delgado <sup>\*¥2</sup>

María Angelita Salamanca Benavides <sup>\*¥2</sup>

Patricia Barrientos Barrientos <sup>¥</sup>

Ana Irene Sepúlveda Badillo <sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Residente de Medicina Aeroespacial, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup> Médico Especialista en Medicina Aeroespacial, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>3</sup> Médico Especialista en Oftalmología, Fuerza Aérea Colombiana.

\* Miembro de la Asociación Colombiana de Medicina Aeroespacial – ACMAE.

¥ Grupo Factores Humanos, Educación y Certificación Aeromédica – UAEAC.